GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
PAPER/ÉTUDE 89-1A

CURRENT RESEARCH, PART A
ABSTRACTS

RECHERCHES EN COURS, PARTIE A
RÉSUMÉS

1989

Energy, Mines and Resources Canada

Énergie, Mines et Ressources Canada

© Minister of Supply and Services Canada 1989

Available in Canada through

authorized bookstore agents and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

and from

Geological Survey of Canada offices:

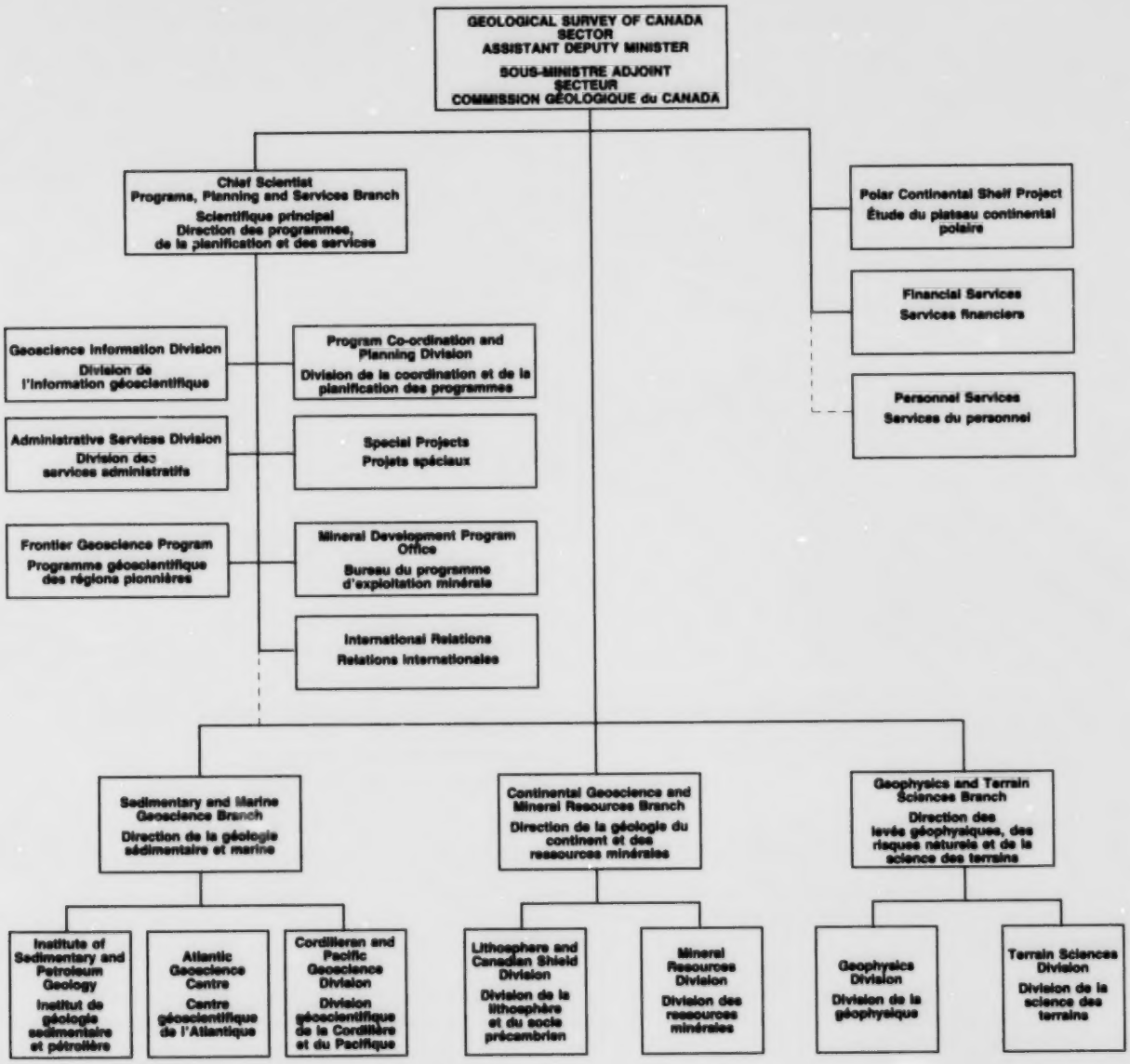
601 Booth Street
Ottawa, Canada K1A 0E8

3303-33rd Street N.W.,
Calgary, Alberta T2L 2A7

100 West Pender Street
Vancouver, B.C. V6B 1R8

A deposit copy of this publication is also available for reference
in public libraries across Canada

Cat. No. M44-89/1A
ISBN 0-660-54774-0


GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
SECTOR
ASSISTANT DEPUTY MINISTER
SOUS-MINISTRE ADJOINT
SECTEUR
COMMISSION GÉOLOGIQUE du CANADA
Chief Scientist
Programs, Planning and Services Branch
Scientifique principal
Direction des programmes, de la planification et des services
Polar Continental Shelf Project
Étude du plateau continental polaire
Financial Services
Services financiers
Personnel Services
Services du personnel
Geoscience Information Division
Division de l'information géoscientifique
Program Co-ordination and Planning Division
Division de la coordination et de la planification des programmes
Administrative Services Division
Division des services administratifs
Special Projects
Projets spéciaux
Frontier Geoscience Program
Programme géoscientifique des régions pionnières
Mineral Development Program Office
Bureau du programme d'exploitation minérale
International Relations
Relations internationales
Sedimentary and Marine Geoscience Branch
Direction de la géologie sédimentaire et marine
Continental Geoscience and Mineral Resources Branch
Direction de la géologie du continent et des ressources minérales
Geophysics and Terrain Sciences Branch
Direction des levés géophysiques, des risques naturels et de la science des terrains
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology
Institut de géologie sédimentaire et pétrolière
Atlantic Geoscience Centre
Centre géoscientifique de l'Atlantique
Cordilleran and Pacific Geoscience Division
Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique
Lithosphere and Canadian Shield Division
Division de la lithosphère et du socle précambrien
Mineral Resources Division
Division des ressources minérales
Geophysics Division
Division de la géophysique
Terrain Sciences Division
Division de la science des terrains

Separates

A limited number of separates of the papers that appear in this volume are available by direct request to the individual authors. The addresses of the Geological Survey of Canada offices follow:

601 Booth Street,
OTTAWA, Ontario
K1A 0E8

Institute of Sedimentary and Petroleum Geology,
3303-33rd Street N.W.,
CALGARY, Alberta
T2L 2A7

Cordilleran and Pacific Geoscience Division,
100 West Pender Street,
VANCOUVER, B.C.
V6B 1R8

Pacific Geoscience Centre
P.O. Box 6000,
9860 Saanich Road
SIDNEY, B.C.
V8L 4B2

Atlantic Geoscience Centre
Bedford Institute of Oceanography,
P.O. Box 1006,
DARTMOUTH, N.S.
B2Y 4A2

Geological Survey of Canada
Institut national de la recherche scientifique
Complexe scientifique
2700, rue Einstein
C.P. 7500
Ste-Foy, Quebec
G1V 4C7

When no location accompanies an author's name in the title of a paper, the Ottawa address should be used.

Tirés à part

On peut obtenir un nombre limité de « tirés à part » des articles qui paraissent dans cette publication en s'adressant directement à chaque auteur. Les adresses des différents bureaux de la Commission géologique du Canada sont les suivantes:

601, rue Booth
OTTAWA, Ontario
K1A 0E8

Institut de géologie sédimentaire et pétrolière
3303-33rd St. N.W.,
CALGARY, Alberta
T2L 2A7

Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique
100 West Pender Street,
VANCOUVER, Colombie-Britannique
V6B 1R8

Centre géoscientifique du Pacifique
B.P. 6000,
9860 Saanich Road
SIDNEY, Colombie-Britannique
V8L 4B2

Centre géoscientifique de l'Atlantique
Institut océanographique de Bedford
B.P. 1006
DARTMOUTH, Nouvelle-Écosse
B2Y 4A2

Commission géologique du Canada
Institut national de la recherche scientifique
Complexe scientifique
2700, rue Einstein
C.P. 7500
Ste-Foy, Québec
G1V 4C7

Lorsque l'adresse de l'auteur ne figure pas sous le titre d'un document, on doit alors utiliser l'adresse d'Ottawa.

CONTENTS

1 CURRENT RESEARCH PART B
EASTERN AND ATLANTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE B
EST ET RÉGION ATLANTIQUE DU CANADA

15 CURRENT RESEARCH PART C
CANADIAN SHIELD

RECHERCHES EN COURS PARTIE C
BOUCLIER CANADIEN

43 CURRENT RESEARCH PART D
INTERIOR PLAINS AND ARCTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE D
PLAINES INTÉRIEURES ET RÉGION ARCTIQUE DU CANADA

55 CURRENT RESEARCH PART E
CORDILLERA AND PACIFIC MARGIN

RECHERCHES EN COURS PARTIE E
CORDILLÈRE ET MARGE DU PACIFIQUE

79 CURRENT RESEARCH PART F
NATIONAL AND GENERAL PROGRAMS

RECHERCHES EN COURS PARTIE F
PROGRAMMES NATIONAUX ET GÉNÉRAUX

89 CURRENT RESEARCH PART G
FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM, ARCTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE G
PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES, RÉGION ARCTIQUE DU CANADA

109 CURRENT RESEARCH PART H
FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM, QUEEN CHARLOTTE ISLANDS, BRITISH COLUMBIA

RECHERCHES EN COURS PARTIE H
PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES, ÎLES DE LA REINE-CHARLOTTE, COLOMBIE-BRITANNIQUE

PAPER/ÉTUDE
89-1B

CURRENT RESEARCH PART B
EASTERN AND ATLANTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE B
EST ET RÉGION ATLANTIQUE DU CANADA

1989

CONTENTS

1 | F.G. KISS, E.E. READY, P.E. STONE, and D.J. TESKEY
Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM — survey of the Cobequid Highlands, Nova Scotia

7 | B.V. MILLER, R.D. NANCE, and J.B. MURPHY
Preliminary kinematic analysis of the Rockland Brook Fault, Cobequid Highlands, Nova Scotia

15 | J.B. MURPHY, G. PE-PIPER, and R.D. NANCE
Precambrian rocks of the eastern Cobequid Highlands, Nova Scotia

23 | J. TOD, and E.E. READY
Aeromagnetic total field, gradiometer and VLF-EM — survey of part of the Dunnage Zone, central Newfoundland

29 | K. SCHRIJVER and P. RHÉAUME
A proposed genetic model for epigenetic Ba-Pb-Zn occurrences not associated with igneous rocks, Taconic Thrust Belt, Quebec

39 | K.L. CURRIE
Revised late Precambrian stratigraphy near Saint John, New Brunswick

47 | H. WILLIAMS, W.L. DICKSON, K.L. CURRIE, J.P. HAYES, and J. TUACH
Preliminary report on a classification of Newfoundland granitic rocks and their relations to tectonostratigraphic zones and lower crustal blocks

55 | H. WILLIAMS, M.A.J. PIASECKI, and S.P. COLMAN-SADD
Tectonic relationships along the proposed central Newfoundland Lithoprobe transect and regional correlations

67 | D.R. PARROTT, C.F.M. LEWIS, G.V. SONNICHSEN, D.C. MOSHER, M. DOUMA, J. LEWIS, J. McG. STEWART, and D.P. KIMBALL
Near-surface seismic reflection studies of the Jeanne d'Arc Basin, northeastern Grand Banks of Newfoundland

75 | A.D. PAKTUNC, and J.W.F. KETCHUM
Petrology, structural geology and gold mineralization of the Elmtree mafic body, northern New Brunswick

83 | A.E. WILLIAMS-JONES, and D.R. FERREIRA
Fluid inclusion studies and the origin of cupriferous calc-silicate hornfelses at Patapedia, Gaspésie, Quebec

93 | K.A. HUDSON, and H.S. SWINDEN
Geology and petrology of the Handcamp gold prospect, Robert's Arm Group, Newfoundland

107 | B. ELLIS, D.J. TESKEY, and E.E. READY
Aeromagnetic total gield, gradiometer and VLF-EM — survey of an area southwest of Bathurst, New Brunswick

115 | A.P. HAMBLIN
Basin configuration, sedimentary facies, and resource potential of the Lower Carboniferous Horton Group, Cape Breton Island, Nova Scotia

121 | H.M. STEELE-PETROVICH
A preliminary report on the lithostratigraphy of lower Middle Ordovician sedimentary rocks, lower Ottawa Valley, Ontario

127 | M. RAPPOL and H. RUSSELL
Glacial dispersal of Precambrian Shield and local Appalachian rocks in the lower St. Lawrence region in western Gaspésie, Quebec, and in adjacent New Brunswick

137 | A. BLAIS and W.W. SHILTS
Surficial geology of Saint-Joseph-de-Beauce map area, Chaudière River valley, Quebec

143 | W.W. SHILTS, A. BLAIS, and J. ADAMS
Subbottom profiling of Quebec Appalachian lakes and its potential application to assessing seismic hazard

155 | AUTHOR INDEX

Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of the Cobequid Highlands, Nova Scotia[1]

F.G. Kiss, E.E. Ready, P.E. Stone, and D.J. Teskey
Geophysics Division

Kiss, F.G., Ready, E.E., Stone, P.E., and Teskey, D.J., Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of the Cobequid Highlands, Nova Scotia; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 1-5, 1989.

Abstract

An aeromagnetic, gradiometer and VLF-EM survey was flown in the Cobequid Highlands area of Nova Scotia. A comparative study of these geophysical data sets with the mapped geology demonstrates the effectiveness of an integrated aeromagnetic, gradiometer and VLF-EM system in providing useful structural and lithological information in areas where the geology is complex and outcrop is poor.

The Cobequid Fault and the major unconformity that marks the northern limit of the Cobequid complex are particularly well defined. Improved resolution of contacts between large acidic and basic intrusive bodies such as the Wyvern and the Gilbert Mountain plutons, and on a smaller scale accurate positioning of diabase dykes is demonstrated. The mafic volcanic units of the Fountain Lake Group are resolved on the gradiometer map and interpreted to extend beyond their present mapped limits.

Résumé

On a effectué dans les hautes terres de Cobequid en Nouvelle-Écosse un levé combiné aéromagnétique du champ total, gradiométrique et électromagnétique à très basse fréquence (VLF-EM) aérien. Une comparaison entre ces ensembles de données géophysiques et les cartes géologiques révèle qu'un système intégré de levés aéromagnétiques, gradiométriques et VLF-EM renseigne efficacement sur la strucutre et la lithologie dans des régions à géologie complexe et affleurements rares.

La faille de Cobequid et l'importante discordance qui marque la limite nord du complexe de Cobequid sont particulièrement bien définies. Ce système permet en outre une meilleure résolution des contacts entre les grands corps intrusifs acides et basiques comme les plutons de Wyvern et de Gilbert Mountain, et la localisation à petite échelle plus précise des dykes de diabase. Les unités volcaniques mafiques du groupe de Fountain Lake sont définies sur la carte gradiométrique et interprétées au-delà de leurs limites cartographiques actuelles.

[1] Contribution to the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Geophysics Division.

Preliminary kinematic analysis of the Rockland Brook Fault, Cobequid Highlands, Nova Scotia[1]

Brent V. Miller[2], R. Damian Nance[2], and J. Brendan Murphy[3]

Miller, B.V., Nance, R.D., and Murphy, J.B., Preliminary kinematic analysis of the Rockland Brook Fault, Cobequid Highlands, Nova Scotia; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 7-14, 1989.

Abstract

The E-W to NE-SW Rockland Brook Fault (RBF) broadly parallels the late Paleozoic Cobequid Fault of mainland Nova Scotia and has been cited as a potential Precambrian terrane boundary within the Avalon Composite Terrane. In its E-W trending western and central portions, the RBF records intense, dextral and locally transpressive ductile shear of late Paleozoic age. At its NE trending eastern end, late Paleozoic strike-slip movement is minimal and the RBF forms a structural front separating Hadrynian volcano-sedimentary successions with a pervasive flat-lying Precambrian cleavage to the west from their upthrown, undeformed equivalents to the east.

This earlier NE-trending segment (ancestral RBF) is believed to have been rotated and reactivated as an E-W ductile shear zone with the arrival of the Meguma Terrane during the late Paleozoic. The ancestral RBF is tentatively interpreted as a Precambrian thrust ramp but is unlikely to have been a major terrane boundary.

Résumé

La faille E-O à NE-SO de Rockland Brook est en général parallèle à la faille du Paléozoïque supérieur de Cobequid de la partie centrale de la Nouvelle-Écosse, et a été citée en tant que limite possible du terrain précambrien à l'intérieur du terrain composite d'Avalon. Dans ses parties ouest et centrale de direction E-O, la faille de Rockland Brook présente un intense cisaillement ductile, à caractère dextre et transpressif par endroits, datant du Paléozoïque supérieur. À son extrémité est de direction NE, le mouvement de rejet horizontal du Paléozoïque supérieur est minime et la faille forme un front structural qui sépare des séries volcano-sédimentaires de l'Hadrynien à clivage précambrien pénétrant à composante horizontale, à l'ouest, de leurs équivalents non déformés et soulevés, à l'est.

Ce segment antérieur de direction NE (faille ancestrale) aurait subi un mouvement de rotation et aurait été réactivé sous la forme d'une zone de cisaillement ductile à orientation E-O avec l'arrivée du terrain de Méguma pendant le Paléozoïque supérieur. Selon une interprétaation, la faille ancestrale de Rockland Brook serait une rampe de chevauchement, mais n'a probablement pas constituée une limite importante du terrain.

[1] Contribution to Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada.

[2] Department of Geological Sciences, Ohio University, Athens, Ohio 45701, U.S.A..

[3] Department of Geology, St. Francis Xavier University, Antigonish, Nova Scotia, B2G 1C0.

Precambrian rocks of the eastern Cobequid Highlands, Nova Scotia[1]

J.B. Murphy[2], G. Pe-Piper[3], and R.D. Nance[4]

Murphy, J.B., Pe-Piper, G., and Nance, R.D., Precambrian rocks of the eastern Cobequid Highlands, Nova Scotia; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 15-21, 1989.

Abstract

In the eastern Cobequid Highlands, Precambrian rocks south of the Rockland Brook Fault (RBF) consist of basement gneisses and amphibolites, structurally overlain by mid Rhiphean (?) platformal clastics (Gamble Brook Formation). A ductile shear zone, dated by a ca. 630 Ma intrusion of syntectonic granite and attributed to sinistral transtension, separates the gneisses from the Gamble Brook Formation. This transtensional environment may herald the deposition of the 630-600 Ma Folly River Formation which unconformably overlies the Gamble Brook Formation and consists of low-grade continental, rift-related mafic volcanics, abundant feeder dykes and distal turbidites. These rocks were probably deposited in a narrow rift basin within a volcanic arc environment. North of the Rockland Brook Fault the late Precambrian Jeffers Group and Warwick Mountain Formation of mafic and felsic volcanics overlain by turbidites may have been deposited in the same basin. The ca. 600 Ma deformation of the Folly River Formation is attributed to dextral transpression which probably closed this rift basin.

Résumé

Dans la partie est des hautes terres de Cobequid, les roches précambriennes au sud de la faille de Rockland Brook sont constituées de gneiss et d'amphibolites de socle, recouverts structuralement de roches clastiques de plateforme du Rhiphéen (?) moyen (formation de Gamble Brook). Une zone de cisaillement ductile, datée par une intrusion de granite syntectonique d'environ 630 Ma et attribuable à une transtension sénestre, sépare les gneiss de la formation de Gamble Brook. Ce milieu de transtention pourrait annoncer la mise en place de la formation de Folly River vieille d'environ 630 à 600 Ma qui recouvre de façon discordante la formation de Gamble Brook et qui se compose de roches volcaniques mafiques de nature continentale et à faible degré de métamorphisme, liées à un fossé d'effondrement, de nombreux dykes nourriciers et de turbidites distales. Ces roches ont probablement été mises en place dans le bassin d'un rift étroit au sein d'un arc volcanique. Au nord de la faille de Rockland Brook, la mise en place du groupe Jeffers et de la formation de Warwick Mountain du Précambrien supérieur, constitués de roches volcaniques mafiques et felsiques recouvertes de turbidites, aurait eu lieu dans le même bassin. La déformation d'environ 600 Ma de la formation de Folly River est attribuable à une transpression dextre qui a probablement fermé ce bassin de sédimentation lié à un fossé d'effondrement.

[1] Contribution to the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Lithosphere and Canadian Shield Division.

[2] Department of Geology, St. Francis Xavier University, Antigonish, Nova Scotia, B2G 1C0.

[3] Department of Geology, St. Mary's University, Halifax, Nova Scotia, B3H 3C3.

[4] Department of Geological Sciences, Ohio University, Athens, Ohio, 45701, U.S.A..

Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of part of the Dunnage Zone, central Newfoundland[1]

J. Tod and E.E. Ready
Geophysics Division

Tod, J. and Ready, E.E., Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of part of the Dunnage Zone, central Newfoundland; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 23-27, 1989.

Abstract

An aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey was carried out over part of the Dunnage Zone in central Newfoundland. This portion of the Dunnage Zone is geologically complex and well suited to mapping with aeromagnetics. Aerodat Limited of Toronto carried out the contract in 1986-1987, using a rotary wing aircraft.

Survey results are available at two map scales: 1:25 000 aeromagnetic total field and gradiometer contour maps and 1:50 000 magnetic anomaly and gradiometer colour interval maps. The VLF-EM total field and quadrature profiles are printed on the back of the 1:50 000 maps.

The aeromagnetic results substantiate and expand on the known geology in this part of the Dunnage Zone. The gradiometer colour maps in particular, show clearly defined intrusive features and major transcurrent faults. A series of folded sills, as well as a thrust sheet, can be identified in the middle and northern regions of the survey area, respectively.

Résumé

On a effectué dans ue partie de la zone de Dunnage dans le centre de Terre-Neuve un levé combiné aéromagnétique du champ total, gradiométrique et électromagnétique à très basse fréquence (VLF-EM). Cette partie de la zone de Dunnage est géologiquement complexe et se prête bien à la cartographie par levé aéromagnétique. En 1986-1987, la société Aerodat Limited de Toronto a procédé, à l'aide d'un hélicoptère, à l'exécution du contrat.

Il est possible d'obtenir les résultats du levé à deux échelles cartographiques: les cartes gradiométriques et aéromagnétiques du champ total en courbes de niveaux, à l'échelle de 1/25 000, et des cartes gradiométriques et des anomalies magnétiques avec intervalles en couleurs, à l'échelle de 1/50 000. Les profils VLF-EM du champ total et les profils en quadrature sont imprimés au verso des cartes à l'échelle de 1/50 000.

Les données aéromagnétiques confirment et ajoutent aux connaissances géologiques de cette partie de la zone de

Dunnage. Les cartes gradiométriques en couleurs font notamment ressortir des éléments intrusifs bien définis et les grandes failles de décrochement. On peut également reconnaître dans le centre et le nord de la région à l'étude une série de filons-couches plissés, ainsi qu'une nappe de charriage.

[1] Contribution to the Canada-Newfoundland Mineral Development Agreement, 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Geophysics Division.

A proposed genetic model for epigenetic Ba-Pb-Zn occurrences not associated with igneous rocks, Taconic Thrust Belt, Quebec[1]

K. Schrijver[2] and P. Rhéaume[2]

Schrijver, K. and Rhéaume, P., A proposed genetic model for epigenetic Ba-Pb-Zn occurrences not associated with igneous rocks, Taconic Thrust Belt, Quebec; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 29-37, 1989.

Abstract

The Cambrian St-Damase Formation in the St-Fabien area contains barite + galena ± sphalerite occurrences of which three are veins and one consists of veins and disseminations. In view of the setting of this vein and vein-associated mineralization, hosted in sedimentary rocks remote from igneous intrusives, the main objective of this paper is to contribute to a metallogenic model, emphasizing the driving forces of fluid circulation.

We propose that these forces were, from early to late, (1) sediment loading, (2) lateral compression, and (3) extension. Late in stage (1), Ba and Pb were released during the leaching of potassium feldspar. In (2), fluid circulation changed. In (3), a hydraulic gradient was established by regional uplift, causing the migration of metalliferous brines. Gravity-driven sulphate-bearing groundwater of marine origin, initially channeled along dilatant faults, mixed with these brines, and sulphate and sulphides were precipitated in secondary fracture and dissolution porosities, possibly in slightly post-Taconic time.

Résumé

La formation cambrienne de St-Damase dans la région de Saint-Fabien contient quatre venues de barytine + galène ± sphalérite, dont trois se présentent sous forme de filons et la quatrième sous forme de filons et de disséminations. Comme cette minéralisation est logée dans des roches sédimentaires éloignées de roches intrusives ignées, le but premier du présent article est de proposer un modèle métallogénique qui mette l'accent sur les forces d'entraînement des fluides minéralisants.

Ces forces se seraient manifestées durant trois périodes selon leur nature: (1) accumulation des sédiments, (2) compression latérale et (3) distension. Vers la fin de la période (1), du Ba et du Pb ont été libérés pendant le lessivage du feldspath de potassium. En (2), la circulation des fluides a changé. En (3), un soulèvement régional a établi un gradient hydraulique, entraînant la migration des saumures métallifères. Entraînées par gravité, des eaux souterraines sulfatées d'origine marine, initialement canalisées par des failles en dilatation, se sont mélangées à ces saumures, et des sulfates et des sulfures se sont déposés dans des fissures secondaires et des porosités de dissolution, sans doute peu après l'époque taconique.

[1] Contribution to the Canada Economic Development Plan for Gaspé and Lower St. Lawrence, Mineral Program 1983-1988. Project carried by the Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division, Contract 23233-7-0224/01-SS.

[2] INRS-Géoressources, 2700, rue Einstein, Case postale 7500, Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7.

Revised late Precambrian stratigraphy near Saint John, New Brunswick

K.L. Currie
Lithosphere and Canadian Shield Division

Currie, K.L., Revised late Precambrian stratigraphy near Saint John, New Brunswick, in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 39-45, 1989.

Abstract

Latest Precambrian strata can be divided into a basal felsic quartz-feldspar porphyry, ignimbrite and tuff unit, an overlying basalt unit and an upper redbed unit. The redbeds pass with slight disconformity, or by transition, into the lowermost Cambrian Ratcliffe Brook Formation. The Ratcliffe Brook Formation and the other three units form a mainly terrestrial sequence spanning the Cambrian-Precambrian boundary, which should be distinguished from the marine Cambro-Ordovician Saint John Group.

The underlying Coldbrook Group of subduction-related basalt and intermediate volcanic rocks, mainly fragmental, and minor sedimentary rocks has not been stratigraphically subdivided. The structure of the Coldbrook Group is imperfectly known, but an unconformity separates it from overlying strata.

Turbidite-basalt sequences atypical of either Coldbrook or Eocambrian strata are tentatively assigned an older (780 Ma) age. Relations between these rocks and other late Precambrian strata are unknown.

The proposed threefold division of Eocambrian strata resembles the current subdivision of the late Precambrian strata of the Avalon Peninsula of Newfoundland, and suggests possible detailed tectonostratigraphic correlations.

Résumé

On peut subdiviser les strates du sommet du Précambrien en un porphyre quartzo-feldspathique felsique basal, en une unité d'ignimbrite et tuf, en une unité basaltique susjacente, et en une unité supérieure de lits rouges. Les lits

rouges passent avec une légère discordance stratigraphique, ou de façon transitionnelle, à la formation de Ratcliff Brook de la base du Cambrien. La formation de Ratcliffe Brook et les trois autres unités forment une séquence principalement terrestre, qui couvre la limite entre le Cambrien et le Précambrien, et que l'on doit distinguer du groupe cambro-ordovicien de Saint John, de caractère marin.

Le groupe sous-jacent de Coldbrook qui se compose de basaltes formés en rapport avec un épisode de subduction, de roches volcaniques intermédiaires surtout clastiques et de quelques roches sédimentaires, n'a pas fait l'objet d'une subdivision stratigraphique. On connaît assez mal la structure du groupe de Coldbrook, mais une discordance stratigraphique le sépare des strates susjacentes.

On a provisoirement attribué un âge plus élevé (780 Ma) à une séquence de turbidites et basaltes atypiques de Coldbrook ou des strates éocambriennes. On ne connaît pas les relations existant entre ces roches et les autres strates précambriennes supérieures.

La division proposée en trois parties rappelle la subdivision actuelle des strates du Précambrien supérieur de la péninsule d'Avalon à Terre-Neuve, et suggère la possibilité d'établir des corrélations tectonostratigraphiques détaillées.

Preliminary report on a classification of Newfoundland granitic rocks and their relations to tectonostratigraphic zones and lower crustal blocks[1]

Harold Williams[2], W. Lawson Dickson[3], K.L. Currie[4], John P. Hayes[3], and John Tuach[5]

Williams, H., Dickson, W.L., Currie, K.L., Hayes, J.P., and Tuach, J., Preliminary report on a classification of Newfoundland granitic rocks and their relations to tectonostratigraphic zones and lower crustal blocks; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 47-53, 1989.

Abstract

Newfoundland granitic rocks are separated into nine categories, each named after a type example as follows: Long Range, Holyrood, Round Pond-Cross Hills, Twillingate, Burgeo, Middle Ridge, Mount Peyton, Topsails and Ackley. Distinctive categories of granitic rocks occur within discrete tectonostratigraphic zones or coincide with lower crustal blocks.

Precambrian plutons (Long Range, Holyrood) that predate the Appalachian orogenic cycle occur on opposing sides of the orogen in the Humber and Avalon zones, respectively. Late Precambrian to Early Cambrian plutons (Round Pond-Cross Hills) in the Humber and Avalon zones are interpreted as synrift with respect to the Appalachian cycle. Deformed early Paleozoic plutons of oceanic or island arc affinity (Twillingate) relate to constructive phases of the Dunnage Zone. Deformed middle Paleozoic plutons that follow metamorphic belts of the Gander Zone (Burgeo, Middle Ridge) probably relate to accretionary events. Other middle Paleozoic plutons (Topsails, Mount Peyton, Middle Ridge) that cross local zone boundaries occur on opposite sides of the Dunnage Zone and may reflect differences in lower crustal blocks. A few others (Ackley examples) cut boundaries of both zones and lower crustal blocks.

Résumé

Les roches granitiques de Terre-Neuve sont subdivisées en neuf catégories. Chacune est nommée d'après un exemple type: Long Range, Holyrood, Round Pond-Cross Hills, Twillinggate, Burgeo, Middle Ridge, Mount Peyton, Topsails et Ackley. Les catégories distinctives de roches granitiques apparaissent à l'intérieur de zones tectonostatigraphiques discrètes, ou coïncident avec des blocs de la croûte inférieure.

Les plutons précambriens (Long Range, Holyrood) mis en place avant le cycle d'orogénèse des Appalaches occupent les versants opposés de l'orogène dans les zones de Humber et d'Avalon respectivement. Les plutons d'âge précambrien supérieur à cambrien inférieur (Round Pond-Cross Hills) dans les zones d'Humber et d'Avalon ont été interprétés comme constituant un fossé d'effondrement syntectonique dans le cadre du cycle de l'orogénèse appalachienne. Les plutons déformés, d'âge paléozoïque inférieur, d'affinités océaniques ou typiques des zones d'arc insulaire (Twillingate) se rapportent aux phases constructives de la zone de Dunnage. La mise en place des plutons déformés d'âge paléozoïque moyen qui suivent les zones métamorphiques de la zone de Gander (Burgeo, Middle Ridge) concorde probablement avec des épisodes d'accrétion. D'autres plutons d'âge paléozoïque moyen (Topsails, Mount Peyton, Middle Ridge) qui traversent les limites locales de zones occupent des versants opposés de la zone de Dunnage, et reflètent peut-être des différences dans la nature des blocs de la croûte inférieure. Quelques autres (exemples d'Ackley) recoupent les limites des deux zones et les blocs crustaux inférieurs.

[1] Lithoprobe contribution No. 47.
[2] Department of Earth Sciences and Centre for Earth Resources Research, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, A1B 3X5
[3] Newfoundland Department of Mines, P.O. Box 4750, St. John's, Newfoundand, A1C 5T7
[4] Geological Survey of Canada, 601 Booth St., Ottawa, Ontario, K1A 0E8
[5] J. Tuach Geological Consultants Inc., P.O. Box 8364, Stn. A, St. John's, Newfoundland, A1B 3N4

Tectonic relationships along the proposed central Newfoundland Lithoprobe transect and regional correlations[1]

Harold Williams[2], M.A.J. Piasecki[3], and S.P. Colman-Sadd[4]

Williams, H., Piasecki, M.A.J., and Colman-Sadd, S.P., Tectonic relationships along the proposed central Newfoundland Lithoprobe transect and regional correlations; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 55-66, 1989.

Abstract

The proposed Lithoprobe transect of central Newfoundland, Meelpaeg Transect, crosses the Humber, Dunnage, Gander and part of the Avalon tectonostratigraphic zones. The transect also crosses the boundaries between Grenville, Central and Avalon lower crustal blocks. Clarification of surface zone boundaries, related kinematic studies and appraisals of metamorphic and plutonic zonal expressions provide insight in deciphering relationships between surface rocks and the geometry of lower crustal blocks.

Résumé

Le projet de transect Lithoprobe du centre de Terre-Neuve, le transect Meelpaeg, traverse les zones tectonostratigraphiques de Humber, de Dunnage et de Gander ainsi qu'une partie de celle d'Avalon. Il traverse aussi les limites séparant les blocs crustaux inférieurs de Grenville, du Centre et d'Avalon. La clarification des limites des zones en surface, des études de cinématique connexes et des évaluations des expressions zonales de nature métamorphique et plutonique permettent de déchiffrer les relations qui existent entre les roches superficielles et la géométrie des blocs crustaux inférieurs.

[1] Lithoprobe contribution No. 73.

[2] Department of Earth Sciences and Centre for Earth Resources Research, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, A1B 3X5

[3] Department of Geology, University of Hull, Hull, East Yorkshire, HU6 7RX, England

[4] Newfoundland Department of Mines, St. John's, Newfoundland, A1C 5T7

Near-surface seismic reflection studies of the Jeanne d'Arc Basin, northeastern Grand Banks of Newfoundland[1]

D.R. Parrott[2], C.F.M. Lewis[2], G.V. Sonnichsen[2], C. Mosher[2], M. Douma[3], J. Lewis[3], J.McG. Stewart[4], and D.P. Kimball[5]

Parrott, D.R., Lewis, C.F.M., Sonnichsen, G.V., Mosher, D.C., Douma, M., Lewis, J., Stewart, J. McG., and Kimball, D.P., Near-surface seismic reflection studies of the Jeanne d'Arc Basin, northeastern Grand Banks of Newfoundland; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 67-73, 1989.

Abstract

About 1200 km of high resolution seismic reflection profiles were obtained in the northeastern sector of Grand Bank to study the seafloor sediments. Data were collected using a multitipped 16 kJ sparker and a 400 m 24-channel streamer; a Huntec Deep Towed Seismic subbottom profiler; a 1 kJ sparker with a 7.6 m streamer; and sidescan sonars. Survey lines were chosen to tie in as many of the existing well site surveys and borehole locations as possible and constitute a regional network for the integration of multichannel shallow seismic data obtained earlier at surveys performed to study conditions at local well sites. Our objective is to use the combined data set to develop a comprehensive seismostratigraphic model. Four distinct reflection patterns have been described which characterize the shallow seismic sections from northeastern Grand Bank. These patterns are (1) parallel reflections, (2) clinoform reflections associated with a large relict progradational delta at the Hibernia site, (3) vertically displaced reflections and (4) channel structures. Recent data substantiate this subdivision.

Résumé

Dans le secteur nord-est des Grands Bancs, on a réalisé environ 1200 km de profils de sismique-réflexion, de résolution élevée, pour étudier les sédiments du fond marin. On a recueilli des données en employant un étinceleur de 16 kJ à plusieurs pointes et une flûte marine de 400 m de long à 24 voies; un profileur sismique Huntec du fond marin et des terrains proches du fond, remorqué à grande profondeur; un étinceleur de 1 kJ avec une flûte marine de 7,6 m de long; et des sonars à balayage latéral. On a choisi les lignes de levés de façon à regrouper le plus grand nombre possible des levés de puits de sondage existants et le plus grand nombre de points de forage; ces lignes constituent un réseau régional qui servira à intégrer les données sismiques obtenues à faible profondeur avec un système multivoies lors de levés accomplis pour étudier les conditions régnant dans les sites locaux de puits de sondage. On se propose d'utiliser des données combinées pour élaborer un modèle sismostratigraphique compréhensif. On a décrit quatre schémas distincts de réflexion qui caractérisent les coupes sismiques profondes du nord-est des Grands Bancs. Ces schémas sont (1) des réflexions parallèles, (2) des réflexions clinoformes associées à un grand delta progradant résiduel existant sur le site d'Hibernia, (3) des réflexions déplacées verticalement (4) des structures en forme de rigole. Les données récentes confirment le bien-fondé de cette subdivision.

[1] This is a contribution of the Offshore Geotechnics Program 63203 of the Canada Panel on Energy Research and Development.

[2] Atlantic Geoscience Centre, Geological Survey of Canada, P.O. Box 1006, Dartmouth, N.S., B2Y 4A2.

[3] Earth and Ocean Resources Limited, Waddell Ave., Dartmouth, N.S., B3B 1K3

[4] McGregor Geoscience Limited, P.O. Box 1604, Station M, Halifax, N.S., B3J 2Y3.

[5] Meridian Surveys Pte. Ltd., No. 16E, 45 Shipyard Road, Jurong Marine Base, Singapore 2262.

Petrology, structural geology, and gold mineralization of the Elmtree mafic body, northern New Brunswick[1]

A.D. Paktunc and J.W.F. Ketchum[2]
Mineral Resources Division

Paktunc, A.D. and Ketchum, J.W.F., Petrology, structural geology, and gold mineralization of the Elmtree mafic body, northern New Brunswick; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 75-82, 1989.

Abstract

Significant gold mineralization is present in a small lenticular mafic body in the Ordovician Elmtree Group in northeastern New Brunswick. Margins are fine grained ophitic gabbros that grade into medium grained subophitic gabbros and coarse grained anorthositic cumulates toward the centre of the body. The mafic body was deformed and metamorphosed under greenschist facies conditions during the Taconic Orogeny. East-west-trending dominant shear fabric cuts across an earlier fabric. Shearing is brittle in the interior coarse grained cumulate portion of the body. Fine grained ophitic marginal zones display anastomosing foliation. A weakly penetrative, closely spaced cleavage intersecting the shear fabric at shallow angles indicates a component of dextral movement within the shear zone. The intrusion has been strongly altered during the regional greenschist metamorphism and during the hydrothermal alteration associated with the shear zone. Gold mineralization appears to be intimately associated with this secondary hydrothermal alteration. Timing of the shearing is believed to be Devonian, corresponding to the Acadian Orogeny.

Résumé

On rencontre dans un corps mafique lenticulaire de petite taille, situé dans le groupe ordovicien d'Elmtree de la partie nord-est du Nouveau-Brunswick, une minéralisation importante en or. Les marges se composent de gabbros ophitiques à grain fin, qui passent progressivement à des gabbros subophitiques à grain moyen et à des cumulats anorthositiques à grain grossier à mesure que l'on se rapproche du centre de ce corps mafique. Ce dernier a été déformé et métamorphisé dans les conditions du faciès des schistes verts durant l'orogénèse taconique. Une fabrique dominante, créée par cisaillement et de direction est-ouest, recoupe une fabrique plus ancienne. Le cisaillement est fragile dans la portion intérieure du corps mafique composée d'un cumulat à grain grossier. Des zones marginales ophitiques à grain fin montrent une foliation de type anastomosé. Une schistosité faiblement pénétrante et très serrée qui recoupe la fabrique de cisaillement à des angles très faibles, indique l'existence d'une composante de mouvement dextre à l'intérieur de la zone de cisaillement. L'intrusion a été fortement altérée durant le métamorphisme régional au degré du faciès des schistes verts et durant l'altération hydrothermale associée à la zone de cisaillement. La minéralisation en or semble être intimement associée à cette altération hydrothermale secondaire. On estime que le cisaillement a eu lieu au Dénovien, c'est-à-dire durant l'orogénèse acadienne.

[1] Contribution to the Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada.

[2] Present address: Department of Geology, Dalhousie University, Halifax, N.S. B3M 4J1

Fluid inclusion studies and the origin of cupriferous calc-silicate hornfelses at Patapedia, Gaspésie, Quebec[1]

Anthony E. Williams-Jones[2] and Dexter R. Ferreira[2]

Williams-Jones, A.E. and Ferreira, D.R., Fluid inclusion studies and the origin of cupriferous calc-silicate hornfelses at Patapedia, Gaspésie, Quebec; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 83-92, 1989.

Abstract

The factors responsible for the formation of cupriferous calc-silicate hornfelses in the Patapedia thermal zone are reevaluated after study of fluid inclusions in quartz phenocrysts of synchronous felsic dykes.

Three distinct fluid inclusion types are recognized: a low to moderate salinity, high density aqueous fluid (Type I); a low density CO_2-rich fluid (Type II); and a high salinity, high density aqueous fluid (Type III). Types I and II predominate, whereas Type III inclusions form $< 10\,\%$ of the population. All three types are interpreted to have been present during prograde metamorphism. Estimated temperatures and pressures of metamorphism are 450° to 500°C and 700-1000 bars, respectively.

A model is proposed in which the metamorphism was caused by heat transferred from a low to moderate salinity fluid of partly orthomagmatic origin. On cooling and migrating to higher levels this fluid evolved, first by dissolving H_2O/CO_2 produced by metamorphic reaction and later, by exsolving a high salinity aqueous fluid. The bulk of the metamorphism occurred at pressure-temperature conditions at which aqueous and CO_2-rich fluids were largely immiscible. Copper mineralization accompanied retrograde metamorphism at temperatures below 400°C and resulted from falling temperature and/or increased pH from CO_2 effervescence.

Résumé

Les facteurs responsables de la formation des cornéennes calco-silicatées cuprifères de la zone thermométamorphique de la Patapédia ont été réévalués suite à une étude des inclusions fluides contenues dans des phénocristaux quartzeux provenant de dykes felsiques synchrones.

On a identifié trois types distincts d'inclusions fluides: un fluide aqueux de salinité faible à modérée et de densité élevée (type I); un fluide de faible densité, riche en CO_2 (type II); et un fluide aqueux de salinité élevée et de forte densité (type III). On rencontre le plus souvent les types I et II, tandis que les inclusions de type III représentent $< 10\,\%$ de la population d'inclusions. Il semble que les trois types auraient existé durant le métamorphisme prograde. On estime les températures auxquelles le métamorphisme s'est produit dans l'intervalle de 450° à 500°C, et dans le cas des pressions, de 700 à 1 000 bars.

On propose un modèle dans lequel le métamorphisme résulte de l'échange de chaleur provenant d'un fluide de salinité faible à moyenne, d'origine partiellement orthomagmatique. En se refroidissant et en migrant vers des niveaux

plus élevés, ce fluide a évolué, tout d'abord en dissolvant du H_2O/CO_2 produits par les réactions métamorphiques, et ensuite en exsolvant un fluide aqueux de salinité élevée. La majeure partie du métamorphisme a eu lieu dans des conditions de pression et température dans lesquelles les fluides aqueux et riches en CO_2 étaient largement immiscibles. Une minéralisation en cuivre a accompagné le métamorphisme rétrograde aux températures inférieures à 400°C, et résultait d'une chute de température ou d'un accroissement du pH produit par effervescence du CO_2, ou les deux.

[1] Contribution to Canada Economic Development Plan for Gaspé and Lower St. Lawrence, Mineral Program 1983-88.

[2] Department of Geological Sciences, McGill University, 3450 University, Montreal, Quebec, H3A 2A7

Geology and petrology of the Handcamp gold prospect, Robert's Arm Group, Newfoundland[1]

Karen A. Hudson[2] and H. Scott Swinden[3]

Hudson, K.A. and Swinden, H.S., Geology and petrology of the Handcamp gold prospect, Robert's Arm Group, Newfoundland; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 93-105, 1989.

Abstract

The small polymetallic Handcamp prospect is hosted by Lower Ordovician Robert's Arm Group volcanic and sedimentary rocks in north-central Newfoundland. The gold-sulphide mineralization is restricted to a 50 m wide structurally complex zone dominated by volcanic and volcaniclastic rocks, red and ferruginous chert and argillaceous rocks, which have been variably altered to a quartz-sericite-pyrite-magnetite assemblage. Alteration and sulphide mineralization appear to be both synkinematic and post-kinematic. The association of late Ca-Fe-Mg carbonates and silicates with sulphides and gold suggests that CO_2-rich fluids were instrumental in the mineralizing process. Preliminary geochemical data indicate that gold enrichment correlates with enrichment of Sb, As and Mo.

The above evidence suggests that the Handcamp prospect may have been generated through much later shear-related hydrothermal deposition, rather than by exhalative volcanogenic processes, as proposed by earlier workers. If true, this has important implications for exploration for additional gold mineralization in the Robert's Arm Group.

Résumé

Les roches volcaniques et sédimentaires du groupe de Robert's Arm, datant de l'Ordovicien inférieur, dans la partie nord-centrale de Terre-Neuve, renferme la petite zone de production polymétallique possible de Handcamp. La minéralisation en or et sulfures se limite à une zone structurale complexe de 50 m de large, principalement occupée par des roches volcaniques et volcanoclastiques, des cherts rouges et ferrugineux et des roches argileuses qui ont été diversement altérées en une association de quartz, séricite, pyrite et magnétite. Il semble que l'altération et la minéralisation sulfurée soient à la fois syntectoniques et post-tectoniques. L'association des carbonates et silicates tardives de Ca, Fe Mg avec les sulfures et l'or semble indiquer que des fluides riches en CO_2 ont contribué au processus de minéralisation. Des données géochimiques préliminaires indiquent que l'enrichissement en or correspond à l'enrichissement en Sb, As et Mo.

Les indices ci-dessus semblent indiquer que la zone de production possible de Handcamp a peut-être été créée par une sédimentation hydrothermale beaucoup plus tardive liée à une phase de cisaillement, et non par des processus exhalatifs d'origine volcanique, hypothèse auparavant proposée par d'autres chercheurs. Si tel est le cas, ceci aura d'importantes conséquences pour l'exploration d'autres minéralisations en or du groupe de Robert's Arm.

[1] Contribution to the Canada-Newfoundland Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division.

[2] Geological Survey of Canada, c/o Newfoundland Department of Mines, Geological Survey Branch. P.O. Box 4750, St. John's, Newfoundland, A1C 5T7.

[3] Newfoundland Department of Mines, Geological Survey Branch, P.O. Box 4750, St. John's, Newfoundland, A1C 5T7.

Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of an area southwest of Bathurst, New Brunswick[1]

B. Ellis, D.J. Teskey, and E.E.Ready
Geophysics Division

Ellis, B., Teskey, D.J., and Ready, E.E., Aeromagnetic total field, gradiometer, and VLF-EM survey of an area southwest of Bathurst, New Brunswick; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 107-113, 1989.

Abstract

A combined aeromagnetic total field, gradiometer and airborne VLF-EM survey of an area southwest of Bathurst, New Brunswick was carried out at the end of 1986 and beginning of 1987. Available information includes aeromagnetic anomaly maps, aeromagnetic vertical gradient maps and VLF-EM profiles.

Résumé

Un levé combiné aéromagnétique du champ total, gradiométrique et électromagnétique à très basse fréquence (VLF-EM) aérien couvrant une région au sud-ouest de Bathurst, au Nouveau-Brunswick, a été réalisé à la fin de 1986 et au début de 1987. L'information disponible comprend les cartes des anomalies aéromagnétiques, les cartes du gradient vertical aéromagnétique et les profils VLF-EM.

[1] Contribution to the Canada — New Brunswick Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada.

Basin configuration, sedimentary facies, and resource potential of the Lower Carboniferous Horton Group, Cape Breton Island, Nova Scotia[1]

Anthony P. Hamblin[2]

Hamblin, A.P., Basin configuration, sedimentary facies, and resource potential of the Lower Carboniferous Horton Group, Cape Breton Island, Nova Scotia; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 115-120, 1989.

Abstract

Deposition of the Horton Group in the study area occurred in two fault-bounded extensional sub-basins (approximately 100 × 40 km^2), interpreted as adjacent half-grabens with opposite polarities of asymmetry. Both were probably part of a more regional linear tectonic system which underwent a similar tectonostratigraphic history along its length. The lower Craignish megafacies comprises facies assemblages including red or grey alluvial fan braidplain sandstone and conglomerate and red mudflat-playa siltstone. The middle Strathlorne megafacies comprises facies assemblages including grey or green basin-centre open lacustrine mudstone, prograding shoreline red and grey fine sandstone and fault margin sandstone and conglomerate. The upper Ainslie megafacies comprises facies assemblages including red and grey fault margin conglomerate, red fluvial sandstone and basin centre fluvial sandstone and siltstone with longitudinal dispersal. Understanding the organization and geometry of facies assemblages within these half-graben sub-basins is important in predicting resource potential.

Résumé

Dans la région étudiée, la sédimentation du groupe de Horton s'est produite dans deux sous-bassins de distension limités par des failles (environ 100 x 40 km), et considérés comme des demi-grabens adjacents caractérisés par des polarités d'asymétrie opposées. Ces deux sous-bassins faisaient probablement partie d'un système tectonique linéaire de caractère régional qui aurait subi une évolution tectonostratigraphique similaire sur toute sa longueur. Le mégafaciès inférieur de Craignish comprend trois associations de faciès, notamment un grès rouge ou gris de plaine anastomosée construite sur un cône alluvial, un conglomérat, et un microgrès rouge de playa et slikke. Le mégafaciès intermédiaire de Strathorne comprend quatre associations de faciès, notamment au centre du bassin, une pélite grise ou verte mise en place dans un milieu ouvert de type lacustre, un grès à grain fin rouge et gris de ligne de rivage progradante, et un grès et conglomérat mis en place en marge d'une faille. Le mégafaciès supérieur d'Ainslie comprend trois associations de faciès, notamment un conglomérat rouge et gris mis en place en marge d'une faille, un grès fluviatile rouge, et un grès et microgrès fluvialites mis en place au centre du bassin et caractérisés par une dispersion longitudinale. Il est important de comprendre l'organisation et la géométrie des associations de faciès à l'intérieur de ces sous-bassins de type demi-graben pour mieux prévoir leur potentiel en ressources.

[1] Contribution to the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Lithosphere and Canadian Shield Division.

[2] Department of Geology, University of Ottawa, and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario, K1N 6N5

A preliminary report on the lithostratigraphy of lower Middle Ordovician sedimentary rocks, lower Ottawa Valley, Ontario

H. Miriam Steele-Petrovich[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Steele-Petrovich, H.M., A preliminary report on the lithostratigraphy of lower Middle Ordovician sedimentary rocks, lower Ottawa Valley, Ontario; in Current Research, Part B, Geologicial Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 121-125, 1989.

Abstract

The Middle Ordovician sedimentary rocks of the traditional Rockcliffe, Pamelia, Lowville, Chaumont (or Leray), and Rockland formations in the eastern part of the Ottawa Valley form an uninterrupted depositional sequence that is subdivided into four lithostratigraphic units composed of recurring, interbedded lithofacies. A comparison with rocks from a similar stratigraphic interval in the western part of the valley shows considerable lithological differences between the two areas.

Résumé

Les roches sédimentaires datant de l'Ordovicien moyen des formations classiques de Rockcliffe, Pamelia, Lowville, Chaumont (ou Leray) et Rockland, situées dans la partie est de la vallée de l'Outaouais, forment une séquence sédimentaire ininterrompue qui se laisse subdiviser en quatre unités lithostratigraphiques de lithofaciès répétitifs et interstratifiés. Une comparaison avec des roches provenant d'un intervalle stratigraphique similaire dans la partie ouest de la vallée, montre qu'il existe des différences lithologiques considérables entre les deux régions.

[1] 1463 Valley Rd., Bartlesville, Oklahoma, U.S.A. 74003

Glacial dispersal of Precambrian Shield and local Appalachian rocks in the lower St. Lawrence region in western Gaspésie, Quebec, and in adjacent New Brunswick[1]

Martin Rappol and Hazen Russell
Terrain Sciences Division

Rappol, M. and Russell, H., Glacial dispersal of Precambrian Shield and local Appalachian rocks in the lower St.

Lawrence region in western Gaspésie, Quebec, and in adjacent New Brunswick; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 127-136, 1989.

Abstract

The distribution and frequency of Precambrian erratics in surficial deposits south of St. Lawrence River valley have been controlled by an early Late Wisconsinan invasion of Laurentide ice across the area in an east-southeasterly direction, and by subsequent flow from Appalachian ice divides toward St. Lawrence Valley and other areas of drawdown, redistributing much of the Precambrian debris. High frequencies of Precambrian erratics are found along the Lac Témiscouata low and in areas of Late Wisconsinan Appalachian ice divides. Lower values occur along St. Lawrence Valley (above marine limit), and especially west of Lac Matapédia, where strong late glacial outflow removed most of the Precambrian material.

Observed dispersal of a number of Appalachian rock types provides an additional control on variations in ice flow directions and supports the sequence of events outlined above.

Résumé

La répartition et la fréquence des roches erratiques précambriennes dans les dépôts en surface accumulés au sud de la vallée du Saint-Laurent ont été déterminées par une invasion des glaces laurentidiennes au début du Wisconsinien supérieur à travers la région dans une direction est sud-est, puis par un écoulement des glaces à partir des lignes de partage des glaces des Appalaches vers la vallée du Saint-Laurent et d'autres zones d'ablation des glaces; ces deux épisodes ont redistribué une grande partie des débris précambriens. Il existe un grand nombre de roches indicatrices d'âge précambrien, en particulier le long de la dépression du lac Témiscouata, dans les zones des lignes de partage glaciaire des Appalaches datant du Wisconsinien supérieur. On trouve des concentrations de blocs plus faibles le long de la vallée du Saint-Laurent (au-dessus de la limite marine), et surtout à l'ouest du lac Matapédia, où un fort écoulement tardiglaciaire a éliminé une grande partie des matériaux précambriens.

Les observations faites sur la dispersion de plusieurs types de roches provenant des Appalaches viennent s'ajouter aux contrôles dont on dispose déjà sur les variations que montrent les directions d'écoulement des glaces, et confirment la séquence d'événements brièvement passée en revue ci-dessus.

[1] Contribution to the Canada Economic Development Plan for Gaspé and Lower St.Lawrence, Mineral Program 1983-1988. Project carried by the Geological Survey of Canada.

Surficial geology of Saint-Joseph-de-Beauce map area, Chaudière River valley, Quebec

A. Blais[1] and W.W. Shilts
Terrain Sciences Division

Blais, A. and Shilts, W.W., Surficial geology of Saint-Joseph-de-Beauce map area, Chaudière River valley, Quebec; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 137-142, 1989.

Abstract

Surficial geology mapping in the Saint-Joseph-de-Beauce, Quebec area directed particular attention toward an inventory of bedrock striations and paleocurrent directions in ice-contact stratified drift. Preliminary results indicate that widespread, late glacial northward striations, observed to postdate southeastward Laurentide glacial striations in adjacent areas of Maine and Quebec, are also prominent in the highlands and interfluves of the St-Joseph-de-Beauce region. However, in the middle and lower reaches of Chaudière and Etchemin valleys, ice contact stratified deposits have structures indicating southward paleocurrents. This suggests that northward glacial flow and melting of a remnant Appalachian ice mass was followed by limited southward expansion and readvance of Laurentide ice up major trans-Appalachian valleys, an event of regional climatic significance.

Résumé

La cartographie des formations en surface de la région de Saint-Joseph-de-Beauce au Québec, a suscité beaucoup d'intérêt pour l'établissement d'un inventaire des stries du socle et des directions des paléocourants observées dans les matériaux stratifiés de contact glaciaire. Les résultats préliminaires indiquent que des stries tardiglaciaires dirigées vers le nord et très répandues, plus récentes que des stries faites par les glaces laurentidiennes et dirigées vers le sud-est dans les régions adjacentes du Maine et du Québec, sont tout aussi bien développées dans les hautes terres et les interfluves de la région de Saint-Joseph-de-Beauce. Cependant, dans les portions moyenne et inférieure des vallées des rivières Chaudière et Etchemin, les dépôts stratifiés de contact glaciaire présentent des structures qui indiquent l'existence de paléocourants dirigés vers le sud. Ces observations semblent indiquer que l'écoulement glaciaire vers le nord et la fonte des masses glaciaires résiduelles des Appalaches ont été suivis d'une expansion limitée vers le sud et d'une nouvelle avancée des glaces laurentidiennes en amont des grandes vallées trans-appalachiennes, événement qui a joué un rôle important du point de vue du climat régional.

[1] Ottawa-Carleton Centre for Geoscience Studies, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6

Subbottom profiling of Quebec Appalachian lakes and its potential application to assessing seismic hazard

W.W. Shilts, A. Blais[1], and John Adams[2]
Terrain Sciences Division

Shilts, W.W., Blais, A., and Adams, J., Subbottom profiling of Quebec Appalachian lakes and its potential application to assessing seismic hazard; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 89-1B, p. 143-154, 1989.

Abstract

Subbottom acoustic profiling was carried out on four Quebec Appalachian lakes located within 100 km of major seismic zones in St. Lawrence Valley and Miramichi Highlands of New Brunswick. Two of these lakes, Lac Témiscouata and Grand Lac Squatec, are thought to have been damaged by earthquakes because:

1. Bottom disturbance is widespread in both lakes and appears to be multicyclic;
2. The hummocky appearance of both resedimented and eroded sediments is similar to features found in lakes observed to be damaged during historical earthquakes;
3. The geographical relationship between these lakes and the Charlevoix seismic zone provides a plausible mechanism for dislodging sediment from slopes beneath the surface of the lakes.

Résumé

Au Québec, on a réalisé des profils acoustiques du fond de quatre lacs de la région appalachienne, situés dans un rayon de 100 km à partir des grandes zones sismiques de la vallée du Saint-Laurent et des hautes terres de Miramichi au Nouveau-Brunswick. On estime que deux de ces lacs, le lac Témiscouata et le Grand Lac Squatec, ont été endommagés par des séismes, puisque:

1. les perturbations du fond couvrent un grande surface des deux lacs et semblent être multicycliques;
2. l'apparence bosselée des dépôts resédimentés et érodés rappelle des structures découvertes dans des lacs ayant subi des dommages observés durant les séismes de la période historique; et,
3. la relation géographique entre ces lacs et la zone sismique de Charlevoix peut agir à titre de mécanisme plausible responsable du décollement des sédiments de pentes situées au-dessus de la surface des lacs.

[1] Ottawa-Carleton Centre for Geoscience Studies, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6
[2] Geophysics Division

PAPER/ÉTUDE
89-1C

CURRENT RESEARCH, PART C
CANADIAN SHIELD

RECHERCHES EN COURS, PARTIE C
BOUCLIER CANADIEN

1989

CONTENTS

1 | A.F. PARK and S. RALSER
Precambrian stratigraphy and structure of the southwest part of the Tavani map area, District of Keewatin, N.W.T.

11 | R.F. EMSLIE and P.A. HUNT
The Grenvillian event: magmatism and high grade metamorphism

19 | K.M. BETHUNE
Deformation, metamorphism, diabase dykes, and the Grenville Front southwest of Sudbury, Ontario

29 | D.T. JAMES
Basement-cover relations between the Archean Yellowknife Supergroup and the Sleepy Dragon Complex north of Fenton Lake, District of Mackenzie, N.W.T.

37 | N.C. REARDON
The Mystery Island Intrusive Suite and associated alteration haloes, Great Bear Lake, District of Mackenzie, N.W.T.

43 | E. OUELLET
Cartographie détaillée de la région de la rivière du Chef, province de Grenville, Québec

49 | H.H. BOSTOCK
The significance of ultramafic inclusions in gneisses along the eastern margin of the Taltson Magmatic Zone, District of Mackenzie, N.W.T.

57 | S.M. PELECHATY and N.P. JAMES
Progress report on stratigraphy and sedimentology of the Middle Proterozoic Kanuyak Formation and underlying paleokarst, Bathurst Inlet area, northeast Slave Province, N.W.T.

67 | V. RUZICKA
Monometallic and polymetallic deposits associated with the sub-Athabasca unconformity in Saskatchewan

81 | J.E. KING, W.J. DAVIS, T. VAN NOSTRAND, and C. RELF
Archean to Proterozoic deformation and plutonism of the western Contwoyto Lake map area, central Slave Province, District of Mackenzie, N.W.T.

95 | C. RELF
Archean deformation of the Contwoyto Formation metasediments, western Contwoyto Lake area, Northwest Territories

107 | J.P. GROTZINGER, R.D. ADAMS, D.S. McCORMICK, and P. MYROW
Sequence stratigraphy, correlations between Wopmay Orogen and Kilohigok Basin, and further investigations of the Bear Creek Group (Goulburn Supergroup), District of Mackenzie, N.W.T.

121 | K.H. POULSEN, R. BROMMECKER, S.B. GREEN, K.A. BAKER, LIN BAOQIN, SHANG LING, SHEN ERSHU, ZHANG LIDONG, L. DIAMOND, and D. MARSHALL
Contrasts in setting and style of gold deposits in two Archean terranes: Rice Lake District, Canada, and western Liaoning District, China

127 | A.R. MILLER
Highlights of gold studies in the Churchill Structural Province, Kaminak greenstone belt and Hurwitz Group, District of Keewatin, N.W.T.

135 | J.A. HANES, D.A. ARCHIBALD, C.J. HODGSON, and F. ROBERT
Preliminary 40Ar/39Ar geochronology and timing of Archean gold mineralization at the Sigma Mine, Val d'Or, Quebec

143 | L.B. ASPLER, T.L. BURSEY, and A.R. MILLER
Sedimentology, structure and economic geology of the Poorfish-Windy thrust-fold belt, Ennadai Lake area, District of Keewatin, and the shelf to foredeep transition in the foreland of Trans-Hudson Orogen

157 | N.G. CULSHAW, G. CHECK, D. CORRIGAN, J. DRAGE, R. GOWER, M.J. HAGGART, P. WALLACE, and N. WODICKA
Georgian Bay geological synthesis: Dillon to Twelve Mile Bay, Grenville Province of Ontario

165 | K.H. WILCOX
Investigation of Missi metasedimentary rocks in the Amisk-Welsh lakes area, Saskatchewan

173 | T.D. PETERSON, A.N. LECHEMINANT, and R.H. RAINBIRD
Preliminary report on the geology of northwestern Dubawnt Lake area, District of Keewatin, N.W.T.

185 | J.R. HENDERSON, J. GROCOTT, M.N. HENDERSON, and S. PERREAULT
Tectonic history of the Lower Proterozoic Foxe-Rinkian Belt in central Baffin Island, N.W.T.

199 | S.M. ROSCOE, M. STUBLEY, and D. ROACH
Archean quartz arenites and pyritic paleoplacers in the Beaulieu River supracrustal belt, Slave Structural Province, N.W.T.

215 | D. MOSER
Mid-crustal structures of the Wawa gneiss terrane near Chapleau, Ontario

225 | A.D. LECLAIR and G.G. POIRIER
The Kapuskasing uplift in the Kapuskasing area, Ontario

235 | O.R. ECKSTRAND, L.N. GRINENKO, H.R. KROUSE, A.D. PAKTUNC, P.L. SCHWANN, and R.F.J. SCOATES
Preliminary data on sulphur isotopes and Se/S ratios, and the source of sulphur in magmatic sulphides from the Fox River Sill, Molson Dykes, and Thompson nickel deposits, northern Manitoba

243 | S.S. GANDHI and A.D. PAKTUNC
Au, Pt, and Pd in pitchblende and copper sulphide veins at the Rah, Far, and Jaciar prospects, northern Bear Province, Northwest Territories

255 | H.R. SCHMITT
A preliminary report on the distribution of gold in lake sediments and surficial materials at Foster Lake, Manitoba

263 | S.S. GANDHI
Rhyodacite ignimbrites and breccias of the Sue-Dianne and Mar Cu-Fe-U deposits, southern Great Bear magmatic zone, Northwest Territories

275 | B. DUBÉ, E.R. KOOPMAN, J.M. FRANKLIN, K.H. POULSEN, and M.R. PATTERSON
Preliminary study of the stratigraphic and structural controls of the Lyon Lake massive sulphide deposit, Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario

285 | C.D. ANGLIN and J.M. FRANKLIN
Preliminary lead isotope studies of base metal and gold mineralization in the eastern Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario

293 | C.W. JEFFERSON, C.J. BEAUMONT-SMITH, and R.L. LUSTWERK
Stratigraphic and structural settings of iron-formations and g[illegible]d in the Back River area, District of Mackenzie, N.W.T.

305 | C.J. MWENIFUMBO, L.H. THORLEIFSON, P.G. KILLEEN, and B. ELLIOTT
Preliminary results on the use of borehole geophysics in overburden stratigraphic mapping near Geraldton, northern Ontario

313 | S.M. ROWINS, A.E. LALONDE, and E.M. CAMERON
Geology of the Archean Murdock Creek intrusion, Kirkland Lake, Ontario

325 | R. BROMMECKER, K.H. POULSEN, and C.J. HODGSON
Preliminary report on the structural setting of gold at the Gunnar mine in the Beresford Lake area, Uchi Subprovince, southeastern Manitoba

333 | T.D. BRACE and D.H.C. WILTON
Preliminary lithological, petrological, and geochemical investigations of the Archean Florence Lake Group, central Labrador

345 | J.M. FINDLAY, T.D. FOWLER, and T.C. BIRKETT
Wakuach Gabbro sills of the Howse Lake area, western Labrador

353 | R.J. WETMILLER, M. PLOUFFE, M.G. CAJKA, and H.S. HASEGAWA
Natural and mining-related seismic activity in northern Ontario

363 | R.A. BURWASH and R.W. BURWASH
A radioactive heat generation map for the subsurface Precambrian of Alberta

369 | F. GOODARZI, S.S. GANDHI, and L.R. SNOWDON
Bitumen in a Lower Proterozoic dolomite hosting Pb-Zn-Cu occurrences, Artillery Lake, Northwest Territories

377 | R.A. FRITH, R. GRENIER, R.M. HARRAP, and M. O'DEA
Preliminary geological report of the Snowdrift map area, Slave Structural Province, District of Mackenzie, N.W.T.

385 | I.F. ERMANOVICS, M. VAN KRANENDONK, L. CORRIVEAU, F. MENGEL, D. BRIDGWATER, and R. SHERLOCK
The Boundary Zone of the Nain-Churchill provinces in the North River-Nutak map areas, Labrador

395 | M. SCHAU and M. DIGEL
Gossans in high grade gneisses from the Blacks Inlet area, west coast of Melville Peninsula, District of Franklin, N.W.T.

405 | J.T. BURSNALL
Structural sequence from the southeastern part of the Kapuskasing Structural Zone in the vicinity of Ivanhoe Lake, Ontario

412 | AUTHOR INDEX

Precambrian stratigraphy and structure of the southwest part of the Tavani map area District of Keewatin, N.W.T.[1]

Adrian F. Park[2] and Steven Ralser[2]

Park, A.F. and Ralser, S., Precambrian stratigraphy and structure of the southwest part of the Tavani map area, District of Keewatin, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 1-10, 1989.

Abstract

The area, southwest of Rankin Inlet, is underlain by the Archean Kaminak Group, a greenstone-metasedimentary sequence, and is overlain by the (?)Lower Proterozoic Hurwitz Group, a quartz-rich sedimentary sequence. Mafic and felsic intrusions occur throughout the area. Archean conglomerates and turbidites contain features indicative of deposition in an extensional terrane. Two phases of Archean deformation are documented. D_1 is characterized by bedding parallel high strain zones and tight, recumbent, westward facing folds. D_2 is characterized by open to tight folds and steeply dipping shear zones; both trending NE/SW. These shear zones show a complex movement history. Deposition of the overlying Hurwitz Group sediments is controlled by syn-sedimentary NE/SW and EW faulting. D_3 constitutes the NE trending folds and fabrics which occur in the Hurwitz Group sediments, and related structures in the Kaminak basement. Metamorphism is up to greenschist facies only in the area of D_1 folding.

Résumé

La région levée, au sud-ouest de l'Inlet Rankin, repose sur le groupe de Kaminak de l'Archéen, séquence de roche verte métasédimentaire, lui-même recouvert par le groupe d'Hurwitz du (?) Protérozoïque inférieur, séquence sédimentaire riche en quartz. Il y a des intrusions mafiques et felsiques dans toute la région. Des conglomérats et des sédiments de courant de turbidité de l'Archéen renferment des entités indiquant que la sédimentation s'est effectuée en zone d'extension. Deux phases de déformation pendant l'Archéen sont bien connues. La phase D_1 est caractérisée par des zones de grande déformation à stratification parallèle et des plis couchés serrés face à l'ouest. La phase D_2 est caractérisée par des plis ouverts à serrés et des zones de cisaillement à fort pendage, tous deux de direction NE-SW. Ces zones de cisaillement présentent une histoire complexe de déplacement. Le dépôt des sédiments du groupe susjacent d'Hurwitz est contrôlé par les failles synsédimentaires de direction NE-SW et est-ouest. D_3 représente les plis de direction nord-est et la texture des sédiments du groupe d'Hurwitz et les structures associées du socle que constitue le groupe de Kaminak. Le métamorphisme n'a atteint le stade du faciès des roches vertes que dans la zone de plissement D_1.

[1] Contribution to Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-91. Project carried by Geological Survey of Canada, Lithosphere and Canadian Shield Division.

[2] Department of Geology, University of New Brunswick, Fredericton, N.B., E3B 5A3.

The Grenvillian event: magmatism and high grade metamorphism

R.F. Emslie and P.A. Hunt
Lithosphere and Canadian Shield Division

Emslie, R.F. and Hunt, P.A., The Grenvillian event: magmatism and high grade metamorphism; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 11-17, 1989.

Abstract

One hallmark of the Grenvillian event is high grade regional metamorphism that reached peak intensity over a broad region about 1.1 Ga ago. The most widespread, characteristic plutonic igneous activity in the Grenville Province comprises rocks of anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) suites. U-Pb zircon dates from sampling of the major complexes indicate they were intruded during at least three distinct periods at ~1.64, ~1.36, and ~1.16-1.13 Ga. The predominant younger magmatic episode, concentrated in the central part of the province, can be regarded as inaugurating the Grenvillian event which also included one or more subsequent intense thermal pulses, severe crustal deformation, uplift and cooling that affected much of the Grenville Province. High grade metamorphic terranes developed thermal peaks some 50-100 Ma after peak magmatic intensity, denoting a lag in regional heating of the crust that may be explained by existence of a thick, stabilized, subcontinental lithosphere prior to AMCG magmatism.

Résumé

L'un des faits marquants de l'épisode de Grenville a été le métamorphisme régional de forte intensité qui a atteint un maximum dans une région étendue il y a environ 1,1 Ga. L'activité plutonique ignée caractéristique la plus répandue dans la province de Grenville a donné les roches des suites anorthosite-mangérite-charnockite-granite. Les datations U-Pb faites sur le zircon lors d'un échantillonnage de reconnaissance des complexes intrusifs majeurs indiquent qu'ils ont été mis en place pendant au moins trois périodes distinctes il y a environ 1,64, 1,36 et de 1,16 à 1,13 Ga. L'épisode magmatique prédominant le plus ancien, concentré dans la partie centrale de la province, peut être considéré comme ayant amorcé l'épisode de Grenville qui a également englobé une ou plusieurs intenses pulsations thermiques ultérieures, une intense déformation de la croûte et un soulèvement suivi d'un refroidissement qui ont touché une grande partie de la province de Grenville. Environ 50 à 100 Ma après le maximum de l'intensité de l'épisode magmatique, des maximums thermiques se sont manifestés dans les terranes ayant subi un métamorphisme de forte intensité, ce qui indique un retard du réchauffement régional de la croûte qui peut-être expliqué par l'existence d'une épaisse lithosphère subcontinentale stabilisée, antérieure au magmatisme des roches des suites sus-mentionnées.

Deformation, metamorphism, diabase dykes, and the Grenville Front southwest of Sudbury, Ontario

K.M. Bethune[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Bethune, K.M., Deformation, metamorphism, diabase dykes, and the Grenville Front southwest of Sudbury, Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 19-28, 1989.

Abstract

Northwest of the Grenville Front, southwest of Sudbury, Ontario, continuous diabase dykes of the Sudbury swarm (ca. 1240 Ma) crosscut folded Huronian rocks of the Southern Province and mid-Proterozoic granitoid plutons. The dykes lose continuity abruptly at the front, beyond which irregular metadiabase dykes and dyke segments, correlative in age and chemistry, crosscut gneissic fabric in the Grenville Province. Deformation style and metamorphic grade recorded in the dykes change southeastward, parallel with increase in metamorphism in the country rocks. Data presented herein suggest that the dykes' irregular configuration in the Grenville is in part primary, not due to deformation alone. Post-emplacement reorientation was concentrated on discrete mylonite zones near the front but became increasingly penetrative southeastward. Structural telescoping of pre-diabase isograds near the front is suggested by an abrupt change in regional facies and by somewhat lower metamorphic grade in metadiabase than in country rocks.

Résumé

Au nord-ouest du front de Grenville dans la région située au sud-ouest de Sudbury (Ontario), les dykes de diabase continus, verticaux et relativement rectilignes du groupe de dykes de Sudbury (datant d'environ 1240 Ma) recoupent les roches plissées de l'Huronien de la province du Sud et des plutons granitoïdes du Protérozoïque moyen. Les dykes perdent brusquement leur continuité au front, au-delà duquel la métadiabase d'âge et de composition chimique corrélatifs prend la forme de dykes et de segments de dykes de géométrie irrégulière qui recoupent la texture pénétrante des gneiss à l'intérieur de la province de Grenville. Le style de déformation et l'intensité du métamorphisme, tels qu'ils se manifestent dans les dykes, changent en direction du sud-est de manière parallèle à l'accroissement de l'intensité du métamorphisme dans les roches encaissantes. Les données qui sont présentées suggèrent que la configuration irrégulière des dykes dans la province de Grenville est en partie originelle et non exclusivement attribuable à la déformation. La réorientation survenue après la mise en place des dykes a été concentrée dans des zones discontinues de myolite près du front, mais est devenue de plus en plus intrusive en direction du sud-est. Un télescopage structural des isogrades pré-diabases près du front est suggéré par le changement brusque de faciès et par le métamorphisme d'intensité quelque peu moindre dans la métadiabase que dans les roches encaissantes.

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario K7L 3N6

Basement-cover relations between the Archean Yellowknife Supergroup and the Sleepy Dragon Complex north of Fenton Lake, District of Mackenzie, N.W.T.[1]

Donald T. James[2]
Lithosphere and Canadian Shield Division

James, D.T., Basement — cover relations between the Archean Yellowknife Supergroup and the Sleepy Dragon Complex north of Fenton Lake, District of Mackenzie, N.W.T., in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 29-36, 1989.

Abstract

North of Fenton Lake, supracrustal rocks of the Yellowknife Supergroup and rocks from the Sleepy Dragon Complex, which are considered to be possible basement to the Yellowknife Supergroup, can be subdivided into three lithological - structural domains. The domains are composed of: gneisses and metaplutonic rocks of the Sleepy Dragon Complex, unmetamorphosed porphyritic granite, metavolcanic rocks of the Cameron River belt, and metamorphosed greywacke-mudstone turbidites of the Burwash Formation. The contact between the Sleepy Dragon Complex - porphyritic granite domain and the Cameron River metavolcanic domain is everywhere tectonic, marked by moderate to steep, WSW-WNW dipping, ductile shear zones that contain oblique to down-dip mineral elongation lineations. Kinematic indicators from ductile-strained rocks along the contact indicate west-side-down kinematic sense. This suggests that the Sleepy Dragon Complex may have been tectonically unroofed by post-porphyritic granite, ductile, normal faults that followed the lower contact of the Cameron River belt.

Résumé

Au nord du lac Fenton les roches supercrustales du supergroupe de Yellowknife et les roches du complexe de Sleepy Dragon, qui sont considérées comme socle possible du supergroupe de Yellowknife, peuvent être subdivisées en trois domaines lithologiques structuraux. Ces domaines sont les suivants: gneiss et roches métaplutoniques du complexe de Sleepy Dragon et granite porphyrique non métamorphisé, roches métavolcaniques de la zone de Cameron River, grauwacke et pélite métamorphisés mis en place par des courants de turbidité de la formation de Burwash. Le contact entre le domaine de granite porphyrique du complexe de Sleepy Dragon et le domaine métavolcanique de Cameron River est partout tectonique et marqué par des zones de cisaillement ductiles de pendage WSW-WNW modéré à fort qui renferment des linéations minérales obliques. Des indicateurs cinématiques de roches ductiles sous tension le long du contact indiquent que le mouvement s'est fait vers le bas du côté ouest. Cela suggère que le complexe de Sleepy Dragon peut avoir été tectoniquement érodé par des failles normales ductiles postérieures au granité porphyrique qui ont suivi le contact inférieur de la zone de Cameron River.

[1] Contribution to Canada - Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by Geological Survey of Canada.

[2] Shield Research Canada, 987 Westminster Place, Kingston, Ontario K7P 1R1

The Mystery Island Intrusive Suite and associated alteration haloes, Great Bear Lake, District of Mackenzie[1], N.W.T.

Nancy C. Reardon[2]

Reardon, N. C., The Mystery Island Intrusive Suite and associated alteration haloes, Great Bear Lake, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 37-42, 1989.

Abstract

The Mystery Island Intrusive Suite constitutes a group of sill-like intermediate composition plutons in the Echo Bay area. The plutons consist of seriate, medium grained biotite-hornblende monzodiorite - monzonite - quartz monzodiorite - quartz monzonite (IUGS). The plutons are associated with andesitic stratovolcanoes and were emplaced at two stratigraphic levels: at the base of the andesitic volcanoes; and at higher levels within the complex. Later folding has exposed the plutons and their wall rocks in oblique cross-section. All of the plutons have associated alteration, which is present primarily within the wall rocks above the plutons, but also within and below the plutons. Three alteration types, albitic, magnetite-apatite-actinolite and pyritic were recognized and mapped. The alteration types are crudely zoned, with albitic alteration closest to the plutons followed by the magnetite-apatite-actinolite and pyrite zones. Quartz-carbonate-sulphide veins are spatially associated with the plutons and their alteration haloes.

Résumé

La suite intrusive de Mystery Island constitue un groupe de plutons apparentés à des filons-couches de composition intermédiaire dans la région d'Echo Bay. Les plutons se composent de biotite - monzodiorite à hornblende - monzonite - monzodiorite quartzique - monzonite quartzique sériées à grain moyen. Les plutons sont associés à des stratovolcans andésitiques et étaient situés à deux niveaux stratigraphiques: à la base des volcans andésitiques et à des niveaux plus élevés à l'intérieur du complexe. Un plissement ultérieur a mis à nu les plutons et leurs roches encaissantes en coupes transversales obliques. À chacun des plutons correspond une altération associée, qui est présente principalement dans les roches encaissantes au-dessus des plutons, mais aussi à l'intérieur des plutons et sous ces derniers. Trois types d'altération, albitique, magnétite-apatite-actinolite et pyritique ont été reconnus et cartographiés. Les types d'altération sont grossièrement zonés, l'altération albitique étant la plus rapprochée des plutons et suivie dans l'ordre de la zone de magnétite-apatite-actinolite puis de la zone de pyrite. Des veines de quartz-carbonate-sulfure sont associées dans l'espace aux plutons et à leurs halos d'altération.

[1] Contribution to Canada - Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by Geological Survey of Canada, Lithosphere and Canadian Shield Division.

[2] 2552 Windsor Street, Halifax, Nova Scotia B3K 5C3.

Cartographie détaillée de la région de la rivière du Chef, province de Grenville, Québec

E. Ouellet[1]
Division de la lithosphère et du bouclier canadien

Ouellet, É., Cartographie détaillée de la région de la rivière du Chef, province de Grenville, Québec; dans Recherches en cours, partie C, Commission géologique du Canada, Étude 89-1C, p. 43-48, 1989.

Résumé

La région étudiée est localisée à la limite sud du parautochtone grenvillien. Cette limite est caractérisée par une grande discontinuité géologique, superposée à de grands contrastes du champ magnétique et à des âges radiométriques, passant du nord au sud de 3000 à 1000 Ma. Le secteur du lac Robereau, représentant la partie ouest de la zone est constitué d'une association de gneiss hétérogène de composition quartzo-feldspathique. La bordure est, correspondant au secteur de la rivière du Chef, est composée de gneiss de composition granitique. La limite est de la région étudiée, correspondant au secteur du lac Desautels, est composée de gneiss quartzo-feldspathiques mésocrates à grenat, des gneiss à sillimanite, grenat et graphite et des orthogneiss de teinte verdâtre. Toutes ces lithologies définissent des bandes, d'orientation linéaire, d'extension latérale variant de quelques centaines de mètres à plus de 8 kilomètres et d'épaisseur décamétrique à kilométrique. L'orientation des foliations concorde avec celles des grandes bandes, d'orientation nord-sud à l'est de la discontinuité géologique et d'orientation nord-est à l'ouest.

Le contact entre les gneiss quartzo-feldspathiques à l'ouest et les gneiss granitiques à l'est représente une discontinuité lithotectonique d'orientation nord-sud, observée sur plus de 6 kilomètres.

Abstract

The region under study is at the southern edge of the Grenville parautochthon. This boundary is characterized by a major geological discontinuity, showing large contrasts in magnetic field, and radiometric ages that decrease from 3000 to 1000 Ma from north to south. The Robereau Lake sector, in the western part of the anomaly zone, comprises an association of heterogeneous quartzofeldspathic gneisses. The eastern edge, in the Du Chef River sector, consists of granitic gneiss. The eastern boundary of the area, in the Desautels Lake sector, consists of mesocratic quartzofeldspathic gneisses with garnet, gneisses with sillimanite, garnet and graphite and greenish orthogneisses. All these lithologies define linear bands that extend laterally from a few hundred metres to more than 8 km, and vary in thickness between a decametre and a kilometre. The orientation of the foliation matches that of the large bands, being north-south in the area east of the geological discontinuity and northeasterly in the area west of the discontinuity.

The contact between the quartzofeldspathic gneisses in the west and the granitic gneisses in the east represents a

north-south trending lithotectonic discontinuity that has been observed over a distance of more than six kilometres.

[1] Sciences de la Terre, Université du Québec à Chicoutimi, 555, boul. de l'Université, Chicoutimi, Québec G7H 2B1.

The significance of ultramafic inclusions in gneisses along the eastern margin of the Taltson Magmatic Zone District of Mackenzie, N.W.T.

H.H. Bostock,

Bostock, H.H., The significance of ultramafic inclusions in gneisses along the eastern margin of the Taltson Magmatic Zone, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 49-56, 1989.

Abstract

Ni-Cr-rich serpentine-talc inclusions within mafic to granitic gneiss at two places 35km apart along the northeast margin of Taltson Magmatic Zone may point to the existence of an Archean or early Aphebian plate margin that extended southward into Alberta.

A complex shear zone lies within a belt of paragneiss that follows the contact between Slave and Deskenatlata granites. Early deformation of the paragneiss involved subhorizontal stretching and preceded or accompanied emplacement of Deskenatlata pluton (1986 Ma.). Dextral strike slip, and likely thrusting from the west and southwest, were accompanied by greenschist facies retrogression. They occurred after emplacement of Slave Granite (1955 Ma), but before sinistral faulting southeast of the dextral Great Slave Lake Shear Zone.

A northeastward directed thrust fault in the northwestern part of the 1936 Ma. Konth granite has associated local pseudotachylite breccia veins spread over several km in the hanging wall. The foot wall contains only south west plunging slickenlines.

Résumé

Des inclusions de serpentine et talc riches en Ni-Cr dans le gneiss mafique à granitique en deux emplacements éloignés de 35 km l'un de l'autre le long de la zone magmatique de Taltson pourraient indiquer l'existence, à l'Archéen ou au début de l'Aphébien, d'une marge de plaque qui se serait prolongée vers le sud en Alberta.

Une zone de cisaillement complexe se trouve dans une zone de paragneiss qui longe le contact entre les granites des Esclaves et de Deskenatlata. Une déformation précoce du paragneiss s'est effectuée par étirement subhorizontal et a précédé ou accompagné la mise en place du pluton Deskenatlata (1986 Ma). Un rejet horizontal dextre, et vraisemblablement un chevauchement depuis l'ouest et le sud-ouest, ont été accompagnés d'une rétromorphose au faciès des roches vertes. Ils se sont produits après la mise en place du granite des Esclaves (1955 Ma), mais avant la formation de failles à déplacement latéral sénestre au sud-est de la zone de cisaillement dextre du Grand lac des Esclaves.

Une faille chevauchante dirigée vers le nord-est dans la partie nord-ouest du granite de Konth mis en place il y a 1936 Ma présente par endroits des veines associées de brèche de pseudotachylite sur plusieurs kilomètres dans la lèvre supérieure. La lèvre inférieure ne renferme que des surfaces de friction plongeant vers le sud-ouest.

Progress report on stratigraphy and sedimentology of the Middle Proterozoic Kanuyak Formation and underlying paleokarst, Bathurst Inlet area, northeast Slave Province, N.W.T.

Shane M. Pelechaty[1] and Noel P. James[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Pelechaty, S.M. and James, N.P., Progress report on stratigraphy and sedimentology of the Middle Proterozoic Kanuyak Formation and underlying paleokarst, Bathurst Inlet area, northeast Slave Province, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 57-65, 1989.

Abstract

The Kanuyak Formation, a sequence of sandstone, shale and carbonate, unconformably overlies the Parry Bay Formation, a shallow marine dolomite succession, and primarily infills large karst-related depressions along the upper contact of the Parry Bay Formation.

This report outlines the contrasting sedimentology and stratigraphy of the Kanuyak Formation within two depressions at Kanuyak Island. The central depression is filled with lacustrine/playa-lake deposits whereas the northern depression contains predominantly braided fluvial deposits which grade upward into marginal lacustrine or marine mudflat sediments.

The three-dimensional geometry of the enclosing depressions are determined from the paleoenvironmental interpretations of the Kanuyak Formation. Two contrasting morphologies are postulated: an isolated, enclosed depression, such as a true sinkhole (central depression), and an elongate, open-ended karst valley (northern depression). Lacustrine/playa-lake sediments were deposited within the sinkholes whereas fluvial sediments accumulated within the karst valleys. During mature stages of deposition within the karst valleys sediments were deposited within marginal lacustrine or marine mudflat environments.

Résumé

La formation de Kanyuak est une séquence de grès, chiste argileux et de roches carbonatées qui repose en discordance sur la formation de Parry Bay, une succession de dolomies marines déposées en milieu peu profond, et elle remplit principalement de grandes dépressions de type karstique le long du contact supérieur de la formation de Parry Bay.

Ce rapport souligne la sédimentologie et la stratigraphie contrastées de la formation de Kanuyak dans deux dépressions bien mises à nu en coupe à l'île Kanuyak. La dépression centrale est comblée de dépôts lacustres de lac temporaire, alors que la dépression septentrionale renferme principalement des dépôts de cours d'eau anastomosés passant progressivement vers le haut à des sédiments marginaux lacustres ou marins.

La géométrie dans les trois dimensions des dépressions est déterminée d'après les interprétations paléoenvironnementales de la formation de Kanuyak. Deux morphologies qui font contraste sont proposées: celle de la dépression fermée isolée, genre véritable doline (dépression centrale) et celle de la vallée karstique allongée à extrémité ouverte (dépression septgentrionale). Des sédiments lacustres de lacs temporaires se sont déposés à l'intérieur des dolines et des sédiments fluviaux se sont accumulés dans les vallées karstiques. Aux stades de maturité du dépôt dans la vallée karstique, les sédiments ont été déposés en milieux lacustre ou marin.

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario K7L 3N6

Monometallic and polymetallic deposits associated with the sub-Athabasca unconformity in Saskatchewan

V. Ruzicka
Mineral Resources Division

Ruzicka,V., Monometallic and polymetallic deposits associated with the sub-Athabasca unconformity in Saskatchewan; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada,Paper 89-1C, p. 67-79, 1989.

Abstract

Formation of uranium deposits associated with the sub-Athabasca unconformity was controlled by lithostratigraphic and structural features of the basement, such as granitic domes, graphitic/pyritic layers, shear and fracture zones intersecting the unconformity, zones of rock alteration and the distance from the unconformity.

The deposits are either monometallic, containing predominantly uranium minerals, or polymetallic, containing uranium and base metal (particularly Ni,Co and Cu), locally also precious metal, mineral assemblages.

The U-Ni-Co-Cu elemental association provides a diagnostic geochemical signature for the deposits that can be advantageously used in mineral exploration. In addition, the Ni-Co-Cu ratios can be used as a basis for subdivision of the deposits of this type.

Résumé

La formation des gisements d'uranium associés à la discordance sub-Athabaska a été régie par des entités lithostratigraphiques et structurales du socle tel les dômes granitiques, les couches graphiteuses et pyriteuses, les zones de cisaillement et de fracture recoupant la discordance et les zones d'altération des roches ainsi que par la distance à la discordance.

Les gisements sont soit monométalliques, renfermant principalement des minéraux uranifères, soit polymétalliques, renfermant de l'uranium et des métaux de base (en particulier du Ni, du Co et du Cu), avec par endroits des ensembles minéraux renfermant également des métaux précieux.

L'association U-Ni-Co-Cu fournit une signature géochimique permettant d'identifier les gisements dont l'exploration est profitable. De plus, les rapports Ni-Co-Cu peuvent servir de base pour la subdivision des gisements de ce genre.

Archean to Proterozoic deformation and plutonism of the western Contwoyto Lake map area, central Slave Province, District of Mackenzie, N.W.T.

J.E. King, W.J. Davis[1], T. Van Nostrand[2], and C. Relf[3]
Lithosphere and Canadian Shield Division

King, J.E., Davis, W.J., Van Nostrand, T., and Relf, C., Geology of the western Contwoyto Lake map area, District of Mackenzie, N.W.T.: Archean to Proterozoic deformation and plutonism; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 81-94, 1989.

Abstract

The Contwoyto and Itchen Formation turbidites are migmatitic paragneisses in the northwest and southwest part of the Contwoyto Lake sheet, but remain as sillimanite-muscovite schists east of Contwoyto Lake, to the present limit of mapping. Two belts of dominantly volcaniclastic rocks are intercalated with the Contwoyto Formation. Four generations of Archean structures include two sets of isoclinal folds and cleavages (some faulting) (D_1, D_2), NE-trending cross folding and crenulation cleavage (D_3), and NNW-trending cross folds (D_4). Six episodes of Archean intrusions (C1-C6) are recognized. C1 hornblende-gabbro, C2 porphyritic granodiorite and C3 biotite-tonalite are syn-volcanic. C4 biotite-hornblende-diorite and biotite-tonalite are early-syn-D2. C5 biotite-leucotonalite is late-syn-D_2. C6 biotite ($\pm$muscorite) granodiorite to syenogranite is pre- to- early-D_3. Isograds resulting from the syn-D_2, low-P/high-T metamorphism outline a cuspate thermal basin. Two gabbro plutons that cut Archean structures may be Early Proterozoic. Both brittle and ductile (mylonitic) fault rocks occur along the Proterozoic fault system.

Résumé

Les dépôts de courants de turbidité des formations de Contwoyto et d'Itchen sont des paragneiss migmatitiques dans les parties nord-ouest et sud-ouest de la feuille Contwoyto Lake, mais restent des schistes à sillimanite et muscovite à l'est du lac Contwoyto jusqu'à la limite de l'étendue actuellement cartographiée. Deux zones de roches principalement volcaniclastiques sont intercalées dans la formation

de Contwoyto. Quatre générations de structures de l'Archéen englobent deux ensembles de plis isoclinaux avec schistosité (avec failles) (D_1, D_2), des plis transversaux de direction nord-est avec crénulation (D_3) et des plis transversaux de direction nord-nord-ouest (D_4). Six épisodes d'intrusion (C1 à C6) pendant l'Archéen ont été identifiés: les C1 hbl-gabbro, C2 granodiorite porphyrique et C3 biotonalite sont synvolcaniques; les C4 bio-hbl-diorite et biotonalite sont hâtives-syn-D_2; le C5 bio-leucotonalite est tardif-syn-D_2; le C6 bio (±musc) granodiorite à syénogranite est pré- à hâtif-D_3. Les isométamorphes résultant du métamorphisme syn-D_2 faible-P/T-élevée délimitent un bassin thermique lobé. Deux plutons de gabbro qui recoupent les structures de l'Archéen peuvent dater du début du Protérozoïque. Il y a des brèches de faille cassantes et ductiles (mylonitiques) le long du réseau de failles du Protérozoïque.

[1] Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, A1B 3X5
[2] 184 University Ave., St. John's, Newfoundland, A1B 1Z7
[3] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario, K7L 3N6

Archean deformation of the Contwoyto Formation metasediments, western Contwoyto Lake area, Northwest Territories[1]

C. Relf[2]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Relf, C., Archean deformation of the Contwoyto Formation metasediments, western Contwoyto Lake area, Northwest Territories; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 95-105, 1989.

Abstract

Detailed mapping in the western Contwoyto Lake area has delineated the Shallow Bay volcanics within the metasediments of the Contwoyto Formation, confirming that volcanism accompanied the deposition of the turbidites and iron-formation. Two phases of isoclinal folding and cleavage have affected the supracrustal rocks, resulting in fold interference patterns between types 2 and 3 of Ramsay. High T/low P metamorphism peaked during the second folding. A third deformation produced domainal crenulations and minor folds, and may be responsible for macroscopic folds of S2. Quartz veins in the turbidites and iron-formation have been subdivided into 5 types, based on their interpreted chronology of emplacement. The majority of quartz veins formed during the thermal peak.

Résumé

La cartographie détaillée de la région à l'ouest du lac Contwoyto a permis de délimiter les roches volcaniques de Shallow Bay à l'intérieur des métasédiments de la formation de Contwoyto, ce qui confirme que le volcanisme a accompagné les dépôts de courants de turbidité et la formation ferrifère. Deux phases de plissement isoclinal et formation de schistosité ont touché les roches supercrustales produisant des interférences entre les types 2 et 3 de Ramsay. Le métamorphisme T élevée/faible P a atteint un maximum pendant le deuxième épisode de plissement. Une troisième déformation a produit des crénulations domaniales et des plis mineurs et pourrait avoir produit les plis macroscopiques de la surface de schistosité S2. Les veines de quartz dans les dépôts de courants de turbidité et la formation ferrifère ont été subdivisées en 5 types d'après l'inteprétation de la chronologie de leur mise en place. Ces veines de quartz se sont en majorité formées pendant le maximum thermique.

[1] Contribution to Canada — Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by Geological Survey of Canada
[2] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario, K7L 3N6

Sequence stratigraphy, correlations between Wopmay Orogen and Kilohigok Basin, and further investigations of the Bear Creek Group (Goulburn Supergroup), District of Mackenzie, N.W.T.

J.P. Grotzinger[1], R.D. Adams[1], D.S. McCormick[2], and P. Myrow[3]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Grotzinger, J.P., Adams, R.D., McCormick, D.S., and Myrow, P., Sequence stratigraphy, correlations between Wopmay Orogen and Kilohigok Basin, and further investigations of the Bear Creek Group (Goulburn Supergroup), District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 107-119, 1989.

Abstract

Results indicate that the Rifle, Beechey, Link, and basal Burnside Formations are correlative with the lower member of the Odjick Formation (Coronation Supergroup). The lower Burnside Formation is also correlative with the middle member of the Odjick Formation. Correlatives of the Hackett Formation and Kimerot Group are not present in the Coronation Supergroup. In the Tinney Hills area the Rifle Formation is divided into four sequences.

The marine to alluvial transition in the north Tinney Hills is characterized by three main associations of facies which represent storm-influenced marine shelf, lower delta slope, and upper delta slope. Additionally, studies of areally extensive conglomerate intervals indicate transport of gravel across the entire Slave craton, in excess of 200 km. This requires a fundamental change in the distribution of subsidence across the basin. Areally-extensive conglomerates indicate reduced subsidence rates in the proximal part of the basin. The transition from lower Burnside Formation deltaic and distal alluvial facies to gravelly proximal alluvial facies probably records a shift from subsidence-dominated foreland sedimentation to erosion- and uplift-dominated sediment redistribution.

Résumé

Les résultats indiquent que les formations de Rifle, de Beechey et de Link ainsi que la formation de base de Burnside sont en corrélation avec le membre inférieur de la formation d'Odlick (supergroupe de Coronation). La partie inférieure de la formation de Burnside est également en corrélation avec le membre central de la formation d'Odjick. Des indications de corrélation entre la formation de Hackett et le groupe de Kimerot ne sont pas présentes dans le supergroupe de Coronation.

La transition des dépôts marins aux dépôts alluviaux dans la partie septentrionale des collines Tinney est caractérisée par trois grandes associations de faciès représentant la plate-forme marine influencée par les tempêtes, le talus inférieur du delta et le talus supérieur du delta. De plus, des études d'intervalles étendus de conglomérat indiquent qu'il y a eu transport de gravier en travers de tout le craton des Esclaves, soit sur plus de 200 km. Cela exige une modification fondamentale de la répartition de la subsidence dans l'ensemble du bassin. Les conglomérats occupant une grande superficie indiquent des taux de subsidence réduits dans la partie proximale du bassin. La transition des faciès deltaïques et alluviaux distaux de la partie inférieure de la formation de Burnside aux faciès alluviaux proximaux graveleux marque probablement une évolution de la sédimentation d'avant-pays dominée par la subsidence en une redistribution des sédiments dominée par l'érosion et le soulèvement.

[1] Department of Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. 02139
[2] Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University, Palisades, N.Y. 10964
[3] Department of Geology, Colorado College, Colorado Springs, Co. 80903

Contrasts in setting and style of gold deposits in two Archean terranes: Rice Lake District, Canada, and Western Liaoning District, China

K.H. Poulsen, R. Brommecker, S.B. Green, K.A. Baker[1], Lin Baoqin[2], Shang Ling[3], Shen Ershu[2], Zhang Lidong[2], L. Diamond[4] and D. Marshall[4]

Poulsen, K.H., Brommecker, R., Green, S.B., Baker, K.A., Lin Baoqin, Shang Ling, Shen Ershu, Zhang Lidong, Diamond, L., and Marshall, D., Contrasts in setting and style of gold deposits in two Archean terranes: Rice Lake District, Canada, and Western Liaoning District, China; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 121-125, 1989.

Abstract

The objective of this joint Sino-Canadian gold study is the comparison of the setting and styles of mineralization in the Archean terranes of both countries. In Canada, gold deposits of Archean age, as exemplified by the Rice Lake District in southeastern Manitoba, are hosted by Archean granite-greenstone terranes of low metamorphic grade. In China, gold deposits of Mesozoic age, as exemplified by the Western Liaoning District, are typically hosted by Archean gneisses of medium to high metamorphic grade. These fundamental differences are further reflected in the composition, structure, alteration and nature of ore fluids in the two districts.

Résumé

L'objectif de cette étude conjointe sino-canadienne sur l'or est la comparaison des cadres et des types de minéralisation dans les terranes de l'Archéen des deux pays. Au Canada, les gisements aurifères de l'Archéen, comme ceux du district de Rice Lake au sud-Est du Manitoba, se trouvent de manière caractéristique dans les terranes de granite-roche verte faiblement métamorphisé de l'Archéen. En Chine, les gisements aurifères du Mésozoïque, comme ceux de la partie occidentale du district de Liaoning, se trouvent de manière caractéristique dans les gneiss moyennement à fortement métamorphisés de l'Archéen. Ces différences fondamentales se reflètent d'avantage dans la composition, la structure, l'altération et la nature des fluides minéralisés dans les deux districts.

[1] Mineral Resources Division.
[2] Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, PRC.
[3] Liaoning Institute of Geology and Mineral Resources, PRC.
[4] Ottawa-Carleton Geoscience Centre.

Highlights of gold studies in the Churchill Structural Province, Kaminak greenstone belt and Hurwitz Group, District of Keewatin, N.W.T.[1]

A.R. Miller
Mineral Resources Division

Miller, A.R., Highlights of gold studies in the Churchill Structural Province, Kaminak greenstone belt and Hurwitz Group, District of Keewatin, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 127-134, 1989.

Abstract

Field and petrographic studies indicate two contrasting styles of gold mineralization in the District of Keewatin. In the "Fat Lake" area, mineralization is hosted by quartz diorite that intruded pillowed basaltic flows of the Kaminak Group. This mesothermal type of mineralization is in deformed quartz veins related to steeply dipping Archean ductile shear zones. In the Shear Lake deposit, gold is contained in late, near-vertical, east-west-trending brittle fault and breccia zones that cut the folded Proterozoic Hurwitz orthoquartzite and penetrate the Archean Henik Group metagreywackes. Gold-bearing pyritic fractures, faults and breccias are vertically zoned: an upper kaolinite grades into a chlorite then into a lower biotite zone. The Shear Lake

gold deposit is interpreted as being Proterozoic and epithermal. Hence both Archean and Proterozoic volcanosedimentary sequences need to be evaluated for gold mineralization in the District of Keewatin.

Résumé

Des études pétrographiques et des études sur le terrain indiquent deux types de minéralisation aurifère contrastés dans le district de Keewatin. Dans la région du lac Fat, la minéralisation se trouve dans la diorite quartzique qui a été pénétrée par des coulées basaltiques de lave en coussins du groupe de Kaminak. Cette minéralisation de type mésothermal prend la forme de veines de quarts déformées associées à des zones de cisaillement ductiles de fort pendage de l'Archéen. Au gisement de Shear Lake, l'or se trouve dans les tardives zones faillées de rupture fragile et dans les zones bréchiformes presque verticales de direction est-ouest qui recoupent l'orthoquartzite plissée de la formation d'Hurwitz du Protérozoïque et pénètrent les métagrauwackes du groupe d'Henik de l'Archéen. Les fractures, failles et brèches avec or et pyrite sont verticalement zonées; une zone supérieure de kaolinite, une zone de chlorite et une zone inférieure de biotite. Le gisement aurifère de Shear Lake est interprété comme étant épithermal et d'âge protérozoïque. Ainsi, dans le district de Keewatin, il est nécessaire d'évaluer à la recherche de minéralisations aurifères les séquences volcano-sédimentaires de l'Archéen et du Protérozoïque.

[1] Contribution to Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by Geological Survey of Canada.

Preliminary $^{40}Ar/^{39}Ar$ geochronology and timing of Archean gold mineralization at the Sigma Mine, Val d'Or, Quebec

J.A. Hanes[1], D.A. Archibald[1], C.J. Hodgson[1], and F. Robert[2]
Mineral Resources Division

Hanes, J.A., Archibald, D.A., Hodgson, C.J., and Robert, F., Preliminary $^{40}Ar/^{39}Ar$ geochronology and timing of Archean gold mineralization at the Sigma Mine, Val d'Or, Quebec; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 135-142, 1989.

Abstract

The Sigma Mine at Val d'Or, in the Abitibi Belt, is a typical vein-type gold deposit. Although the relative timing of gold mineralization with respect to magmatism, metamorphism and deformation in the mine is well documented, precise isotopic age constraints are lacking. Results of this $^{40}Ar/^{39}Ar$ study on metamorphic amphibole indicate that the regional metamorphism occurred at ca. 2.67-2.69 Ga. Muscovite from the gold-bearing veins yields a precise plateau age of 2579 ± 3 Ma (2 σ), whereas biotite from the veins shows disturbed age spectra. The mild disturbance of the biotite is attributed to later diabase dyke emplacement, and the $^{40}Ar/^{39}Ar$ dyke age suggests that this event is younger than 2.3 Ga. Although the amphibole and mica ages bracket the vein formation between 2690 and 2580 Ma, it is concluded, based on all evidence, that the muscovite plateau age is the time of vein and gold formation, which thus occurred ~100 Ma after regional metamorphism.

Résumé

Le gîte de la mine Sigma à Val d'Or, Québec, dans la zone de l'Abitibi, est un gisement d'or filonien typique. Si l'âge relatif de la minéralisation aurifère par rapport au magmatisme, au métamorphisme et à la déformation est bien documenté à la mine, des contraintes précises provenant d'âges isotopiques sont absentes. Les résultats de la présente étude $^{40}Ar/^{39}Ar$ sur des amphiboles métamorphiques indiquent que le métamorphisme régional a eu lieu autour de 2,67 à 2,69 Ga. De la muscovite provenant de veines aurifères donne un âge de plateau précis de 2579 ± 3 Ma (2 σ), alors que la biotite provenant de ces veines présente une spectre d'âge perturbé. Cette légère perturbation de la biotite peut être attribuée à l'emplacement subséquent d'un dyke de diabase, et l'âge $^{40}Ar/^{39}Ar$ du dyke indique que cet événement est plus jeune que 2,3 Ga. Même si les âges de l'amphibole et de la msucovite confinent l'âge de la minéralisation aurifère entre 2690 et 2580 Ma, on conclu, en se basant sur l'ensemble de l'évidence disponible, que l'âge du plateau de la muscovite correspond à l'âge de formation des veines aurifères, qui a donc eu lieu environ à 100 Ma après le métamorphisme régional.

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario K7L 3N6
[2] Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8

Sedimentology, structure, and economic geology of the Poorfish-Windy thrust-fold belt, Ennadai Lake area, District of Keewatin, and the shelf to foredeep transition in the foreland of Trans-Hudson Orogen[1]

Lawrence B. Aspler[2], Terry L. Bursey[3] and A.R. Miller

Aspler, L.B., Bursey, T.L. and Miller, A.R., Sedimentology, structure, and economic geology of the Poorfish-Windy thrust-fold belt, Ennadai Lake area, District of Keewatin, and the shelf to foredeep transition in the foreland of Trans-Hudson Orogen; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 143-155, 1989.

Abstract

The principal structural elements in the Poorfish-Windy belt are: northwest-propagating piggyback thrusts (including a NW-vergent duplex cut by in sequence, breaching thrusts); northwest-vergent macrofolds; and NNW-and NNE-trending normal faults. The thrusts are responsible for a minimum horizontal shortening of 75 km. The sedimentary record of the Hurwitz Group and Kiyuk Group (new

name, replaces Ennadai Group) is compatible with a simple model in which the Kinga shelf was drowned by a north- and northwest-migrating foredeep; cycles of sedimentation may be related to rates of thrust front migration/ loading. Conglomerate, arkose and arkose-clast breccia of the Kiyuk Group are inferred to be alluvial fan, stream and talus deposits formed ahead of a thrust front that carried Hurwitz Group and basement to erosional levels. Numerous gossans are inferred to be structurally controlled. Gold and arsenic anomalies in Hurwitz and Kiyuk Group rocks suggest that structural traps in these units may be favourable exploration targets.

Résumé

Les principaux éléments structuraux de la zone de Poorfish-Windy sont les suivants: chevauchements redressés se propageant vers le nord-ouest (incluant un chevauchement avec rupture double en succession de recoupement de vergence nord-ouest); des macroplis de vergence nord-ouest; et des failles normales de direction nord-nord-ouest et nord-nord-est. Les chevauchements sont responsables d'un raccourcissement horizontal minimum de 75 km. Le profil sédimentaire des groupes d'Hurwitz et de Kiyuk (nouveau nom, remplace le groupe d'Ennadai) est compatible avec un modèle simple dans lequel la plate-forme de Kinga a été submergée par une avant-fosse en migration vers le nord et le nord-ouest; les cycles sédimentaires peuvent être associés aux taux de migration/chargement du front de chevauchement. Le conglomérat, l'arkose et la brèche à clastes d'arkose du groupe de Kiyuk seraient des dépôts de cône de déjection, fluviaux et de talus formés à l'avant d'un front de chevauchement qui aurait porté le groupe d'Hurwitz et le socle aux niveaux d'érosion. Les nombreux chapeaux de fer cartographiés seraient contrôlés par la structure. Les anomalies en or et en arsenic des roches des groupes d'Hurwitz et de Kiyuk suggèrent que les pièges structuraux dans ces unités pourraient constituer des cibles favorables pour l'exploration.

[1] Contribution to the Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried jointly by the Geological Survey of Canada (Mineral Resources Division), Government of the Northwest Territories (Energy Mines and Resources Secretariat) and Geology Division, Department of Indian Affairs and Northern Development, Yellowknife.

[2] 215 Fifth Avenue, Ottawa, Ontario K1S 5B6

[3] Department of Geology, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6

Georgian Bay geological synthesis: Dillon to Twelve Mile Bay, Grenville Province of Ontario

N.G. Culshaw[1], G. Check[1], D. Corrigan[1], J. Drage[1], R. Gower[2], M.J. Haggart[1], P. Wallace[1], and N. Wodicka[1]

Lithosphere and Canadian Shield Division[3]

Culshaw, N.G., Check, G., Corrigan, D., Drage, J., Gower, R., Haggart, M.J., Wallace, P., and Wodicka, N., Georgian Bay geological synthesis: Dillon to Twelve Mile Bay, Grenville Province of Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 157-163, 1988.

Abstract

Subdivisions of southern Britt and southwest Parry Sound domain contain relatively large amounts of high grade metasupracrustal rocks. These are interlayered with intrusive granitoid sheets in parts of Parry Sound domain, resulting in bimodal layered gneiss, now in granulite facies. Equally important in southeastern Parry Sound domain is quartz diorite orthogneiss. A thin, characteristic quartzite—meta-anorthosite association floors Parry Sound domain against underlying Go Home subdomain and has been traced into Moon River subdomain where it is overturned. Possibly an attenuated equivalent of similar associations in the Parry Sound shear zone to the northwest, it may mark the base of the Parry Sound allochthon; the tectonic position of the structurally lower part of Moon River subdomain requires further evaluation. Northwest-trending folds in Britt domain may postdate emplacement of the Parry Sound allochthon; they are associated with extensional tectonics along the west side of the synclinorium in southern Britt domain.

Résumé

Des subdivisions de la partie sud du domaine de Britt et de la partie sud-ouest du domaine de Parry Sound renferment des volumes relativement importants de roches d'origine supracrustale ayant subi un métamorphisme intense. Dans le domaine de Parry Sound ces roches sont interstratifiées par endroits avec des filons-couches granitoïdes, ce qui a entraîné la formation de gneiss stratifié, maintenant dans le faciès des granulites. L'orthogneiss à diorite et quartz présente tout autant d'intérêt dans la partie sud-est du domaine de Parry Sound. Une mince association caractéristique de quartzite et méta-anorthosite sépare la partie inférieure du domaine de Parry Sound du domaine sous-jacent de Go Home et a été suivie dans le subdomaine de Moon River où elle est renversée. Il peut s'agir d'un équivalent atténué d'associations analogues dans la zone de cisaillement de Parry Sound située au nord-ouest et pourrait correspondre à la base de l'allochtone de Parry Sound; le cadre tectonique de la partie du subdomaine de Moon River qui lui est structuralement inférieure reste à évaluer de manière plus approfondie. Les plis de direction nord-ouest dans le domaine de Britt peuvent être postérieurs à la mise en place de l'allochtone de Parry Sound; ils sont associés aux mouvements tectoniques de distension le long du côté ouest du synclinorium de la partie sud du domaine de Britt.

[1] Department of Geology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia B3H 3J5.

[2] Department of Geology, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

[3] Contribution to Canada - Ontario Mineral Development Agreement 1985-1990. Project carried by Geological Survey of Canada.

Investigation of Missi metasedimentary rocks in the Amisk-Welsh lakes area, Saskatchewan

K.H. Wilcox[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Wilcox, K.H., Investigation of Missi metasedimentary rocks in the Amisk-Welsh lakes area, Saskatchewan; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 165-171, 1989.

Abstract

Five phases of superimposed deformation have been recognized in Missi metasedimentary rocks in the Amisk-Welsh lakes area, Saskatchewan. A structural basin resulting from phase 1 and phase 2 interference dominates the area and has been subsequently affected by phase 3 flattening and sinistral shear. Phase 4 deformation resulted in large-scale, open, northeast-trending folds. Late, brittle north-striking faults are attributed to phase 5 deformation. Two periods of metamorphism were recognized, low grade syn-phase 2 and higher grade post-phase 2.

Résumé

Cinq phases surimposées de déformation des roches métasédimentaires de Missi ont été reconnues dans la région des lacs Amisk et Welsh (Saskatchewan). Un bassin structural résultant de l'interférence de la phase 1 et de la phase 2 domine la région et a été par la suite influencé par la phase 3 d'aplatissement et de cisaillement sénestre. La quatrième phase de déformation a produit des plis ouverts de grande échelle de direction nord-est. Les tardives zones faillées de rupture fragile et de direction nord sont attribuées à la cinquième phase de déformation. Deux périodes de métamorphisme ont été identifiées, l'une de faible intensité correspondant à la phase 2 et une deuxième, d'intensité plus forte, postérieure à la phase 2.

[1] Department of Geology and Geophysics, University of Calgary, Calgary, Alberta, T2N 1N4

Preliminary report on the geology of northwestern Dubawnt Lake area, District of Keewatin, N.W.T.

T.D. Peterson[1], **A.N. LeCheminant**[1], **and R.H. Rainbird**[2]

Peterson, T.D., LeCheminant, A.N. and Rainbird, R.H., Preliminary report on the geology of northwestern Dubawnt Lake area, District of Keewatin, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 173-183, 1989.

Abstract

Archean basement rocks underlie Early Proterozoic Dubawnt Group sedimentary and volcanic rocks in the Dubawnt Lake area. Megacrystic granite and biotite leucogranite with associated mafic rocks intruded a supracrustal-granitoid gneiss domain. Contact zones are strongly lineated and older gneiss septa are sheared and migmatized.

Lower Dubawnt Group rocks (Christopher Island and Kunwak formations) are exposed in an extensional basin centred on Dubawnt Lake. Syndepositionally faulted sequences tilted towards the basin centre are interpreted as alluvial fan, braided stream, and lake deposits. Flat-lying upper Dubawnt Group Pitz Formation rhyolites and Thelon Formation conglomerates and sandstones unconformably overlie lower Dubawnt Group sequences and granitoid basement rocks. Saprolitic regoliths are preserved beneath the Thelon Formation. Potassic volcanic rocks and minette dykes of the Christopher Island Formation resemble shoshonites and other K-rich mafic rocks typically found in arc environments, but lack plagioclase. Minette dykes are prominent on the Colorado Plateau, and lower Dubawnt Group basins may have developed upon an intracratonic uplift of similar dimensions.

Résumé

Des roches du socle archéen reposent sous les roches sédimentaires et volcaniques non déformées du groupe de Dubawnt datant du Protérozoïque inférieur dans la région située au nord-ouest du lac Dubawnt. Du granite mégacristallin associé à des roches mafiques en partie hybrides et des massifs syntectoniques de leucogranite à biotite ont pénétré un domaine supracrustal de gneiss granitoïde. Les noyaux des massifs de granite sont peu déformés, mais les zones de contact présentent des linéaments très marqués et les séparations de gneiss plus anciennes sont bréchifiées, cisaillées et migmatisées.

D'épaisses séquences de roches de la partie inférieure du groupe de Dubawnt (formations de Christopher Island et de Kunwak) sont mises à nu dans un bassin de distension centré sur le lac Dubawnt. Les couches faillées pendant leur mise en place plongent vers le centre du bassin et sont interprétées comme ayant été déposées dans des cônes de déjection et des vallées de cours d'eau anastomosés avec lacs temporaires. Les coulées de rhyolite horizontales de la formation de Pitz de la partie supérieure du groupe de Dubawnt et les conglomérats et grès de la formation de Thelon recouvrent en discordance les séquences de la partie inférieure du groupe de Dubawnt et les roches du socle granitoïdes. Des régolithes saprolitiques sont conservés sous la formation de Thelon. Les roches volcaniques potassiques et les dykes de minette de la formation de Christopher Island ressemblent aux shoshonites et à d'autres roches mafiques riches en potassium présentes de manière caractéristique en milieu d'arc mais ne renferment pas de plagioclase. Les dykes de minette sont proéminents sur le plateau du Colorado, et les bassins de la partie inférieure du groupe de Dubawnt ont pu être mis en place sur un soulèvement intracratonique de dimensions analogues.

[1] Lithosphere and Canadian Shield Division.
[2] Department of Geology, University of Western Ontario, London, Ontario N6A 5B7.

Tectonic history of the Lower Proterozoic Foxe-Rinkian Belt in central Baffin Island, N.W.T.

J.R. Henderson, J. Grocott[1], M.N. Henderson[2], and S. Perreault[3]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Henderson, J.R., Grocott, J., Henderson, M.N. and Perreault, S., Tectonic history of the Lower Proterozoic Foxe-Rinkian Belt in central Baffin Island, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 186-197, 1989.

Abstract

The stratigraphy throughout the belt comprises a lower platformal facies (carbonate, quartzite, pelite) overlain by a basinal turbiditic flysch facies. An assemblage of mafic-ultramafic flows, sills, epiclastic and chemical rocks is locally abundant at the bottom of the basinal facies in Baffin Island and West Greenland. Rocks of biotite grade are exposed in the Dewar Lakes area of central Baffin Island, where two episodes of low P-high T metamorphism, and three periods of regional deformation are defined. The first metamorphism (M_1), uniformly sillimanite-grade and recognized only in the lower metapelite-quartzite assemblage, occurs over hundreds of square kilometres. The second metamorphism (M_2) affects the entire supracrustal sequence, and increases progressively southward from biotite to migmatite grade. The first deformation and metamorphism were contemporaneous; D_1 recumbent-fold axes trend E-W, but the kinematics are unclear. D_2 north-directed transport accompanied M_2. Elliptical Archean-basement-cored domes characterizing D_3 are compressional features.

Résumé

La stratigraphie de la zone comprend un faciès de plateforme à la base (carbonate, quartzite, pélite) recouvert par un faciès de bassin de flysch turbiditique. Un assemblage de roches mafiques et ultramafiques comprenant coulées, sills, roches épiclastiques et chimiques est localement abondant à la base du faciès de bassin dans l'île Baffin et au Groenland occidental. Des roches du faciès métamorphique à biotite affleurent dans la région de Dewar Lakes au centre de l'île Baffin où deux épisodes de métamorphisme de faible P-haute T° et trois épisodes de déformation régionale ont été reconnus. Le premier métamorphisme (M_1), partout de la zone à sillimanite et présent seulement dans l'assemblage inférieur métapélite-quartzite est observé sur des centaines de km^2. Le deuxième métamorphisme (M_2) affecte toute la suite de couverture et augmente progressivement vers le sud de la zone à biotite à celle de migmatite. La première déformation et le premier métamorphisme sont contemporains; les axes de plis couchés D_1 sont d'orientation est-ouest, mais leur cinématique n'est pas claire. Transport de direction nord pendant D_2 accompagne M_2. Les dômes elliptiques à centre de socle archéen caractérisant D_3 résultent d'une compression.

[1] School of Geological Sciences, Kingston Polytechnic, Kingston upon Thames, England, KT1 2EE, U.K.
[2] Mineral Resources Division.
[3] Department of Geological Sciences, McGill University, Montréal, P.Q., H3A 2A7.

Archean quartz arenites and pyritic paleoplacers in the Beaulieu River supracrustal belt, Slave Structural Province, N.W.T.[1]

S.M. Roscoe, M. Stubley[2] and D. Roach[3]

Roscoe, S.M., Stubley, M. and Roach, D., Archean quartz arenites and pyritic paleoplacers in the Beaulieu River supracrustal belt, Slave Structural Province, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 199-214, 1989.

Abstract

Quartz arenite recently recognized at Beniah Lake, 140 km northeast of Yellowknife, has been found to be part of a much more extensive formation, the Beniah formation, deposited at the base of the northern part of the Beaulieu River supracrustal belt. Another clastic sedimentary unit, divisible into conglomerate and quartzose arenite members, has been found as a synclinal remnant unconformably overlying volcanic rocks. Folds and cleavage in these strata reflect a complex history of deformation in the belt. Slightly uraniferous, slightly auriferous, pyritic quartz pebble beds are present in both formations. These reveal the existence in the Slave structural province of a potential exploration target - pyritic gold paleoplacers.

Résumé

On a constaté qu'une arénite quartzique, récemment identifiée au lac Beniah à 140 km au nord-est de Yellowknife, faisait partie d'une formation beaucoup plus étendue mise en place à la base de la partie nord de la zone supracustale de Beaulieu River. Une autre unité sédimentaire clastique, qui se laisse subdiviser en un membre conglomératique et un membre principalement composé d'arénite quartzique, constitue un vestige de synclinal recouvrant en discordance des roches volcaniques. Dans ces strates, les plis et la schistosité témoignent d'une histoire complexe d'épisodes de déformation survenus dans la zone. Il existe dans les deux formations des couches de galets quartzeux légèrement uranifères et légèrement aurifères. Ces dernières révèlent l'existence, dans la province structurale des Esclaves, de paléoplacers d'or pyriteux jusque-là non identifiés, qui pourraient représenter une cible d'exploration digne d'intérêt.

[1] Contribution to Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991
[2] Mineral Development Agreement, Government of the Northwest Territories, Yellowknife, N.W.T.
[3] Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Canada

Mid-crustal structures of the Wawa gneiss terrane near Chapleau, Ontario

Desmond Moser[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Moser, D., Mid-crustal structures of the Wawa gneiss terrane near Chapleau, Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 215-224, 1989.

Abstract

Regional deformation in the Wawa gneiss terrane involves three phases: early production of gneissic layering, development of F_2 folds, and movement along extensional high-strain zones that produced regional variations in the continuity of gneissic textures and attenuation of deformed mafic xenoliths. Two areas show additional structural complexity, probably resulting from preservation of early structures in the Borden Lake belt and from later, superposed structures in the Robson-Floranna lakes area.

Résumé

La déformation régionale du terrain gneissique de Wawa comprendrait trois phases: la formation initiale d'une stratification gneissique, le développement de plis F_2, et un mouvement le long de zones de distension fortement déformées qui ont produit des variations régionales dans la continuité des textures gneissiques, et l'atténuation des xénolites mafiques déformés. Deux régions montrent une complexité structurale supplémentaire, qui résulte probablement de la conservation des structures initiales dans la zone de Borden Lake, et de l'apparition de structures ultérieures surimposées, dans la région des lacs Robson et Floranna.

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario, K7L 3N6

The Kapuskasing uplift in the Kapuskasing area, Ontario[1]

A.D. Leclair[2] and G.G. Poirier[3]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Leclair, A.D. and Poirier, G.G., The Kapuskasing uplift in the Kapuskasing area, Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 225-234, 1989.

Abstract

In the Kapuskasing area of the central Superior Province, the Kapuskasing uplift includes migmatitic mafic gneiss and paragneiss of the Groundhog River and northern Chapleau blocks, and tonalite gneiss, granodiorite and metavolcanic rocks of the Val Rita block. A voluminous suite of massive granodiorite, quartz monzonite and granite, and younger syenite to diorite plutons are emplaced in foliated to gneissic granitoids and metavolcanic rocks of the Wawa subprovince, and metagreywacke of the Quetico subprovince. Emplacement of dykes related to the Proterozoic Cargill complex is temporally associated with movement on the Lepage Fault.

The prominent regional foliation (S1) is deformed by small-scale, tight to open F2 folds and by map-scale, northeast-trending, upright F3 folds. Extensional shear-bounded "lozenge" structures developed in the tonalite gneiss after folding. Vertical displacement on the major northeast-trending faults that bound the tectonic blocks gave the Kapuskasing uplift its characteristic structural architecture.

Résumé

Dans la région de Kapuskasing, dans le centre de la province du lac Supérieur, le soulèvement de Kapuskasing comprend le gneiss mafique de caractère migmatitique, et le paragneiss des blocs de la partie nord de la rivière Groundhog et de Chapleau, ainsi que le gneiss tonalitique, la granodiorite et les roches métavolcaniques du bloc de Val Rita. Une série volumineuse de granodiorite massive, de monzonite quartzique et de granite, et de plutons plus récents dont la composition variée de syénitique à dioritique, a été mise en place dans les roches granitoïdes et métavolcaniques dont la nature varie de feuilletée à gneissique de la sous-province de Wawa, et dans les métagrauwackes de la sous-province de Quetico. La mise en place des dykes associés au complexe protérozoïque de Cargill est reliée dans le temps à un mouvement survenu le long de la faille de Lepage.

La schistosité régionale dominante (S_1) est déformée par des plis F_2 de petite envergure serrés à ouverts, et par des plis F_3 redressés d'importantes dimensions à l'échelle de la carte et de direction nord-est. Des structures de distension, limitées par des cisaillements et disposées en "losanges", se sont formées dans le gneiss tonalitique après la phase de plissement. Le rejet vertical caractérisant les grandes failles de direction nord-est qui limitent les blocs tectoniques, a donné au soulèvement de Kapuskasing son architecture caractéristique.

[1] Contribution to Canada-Ontario Mineral Development Agreement 1985-1990. Project carried by Geological Survey of Canada.
[2] 510-200 Lafontaine Ave., Vanier, Ontario K1L 8K8.
[3] Department of Geological Sciences, McGill University Montreal, Quebec H3A 2K6.

Preliminary data on sulphur isotopes and Se/S ratios, and the source of sulphur in magmatic sulphides from the Fox River Sill, Molson Dykes and Thompson nickel deposits, northern Manitoba[1]

O.R. Eckstrand, L.N. Grinenko[2], H.R. Krouse[3], A.D. Paktunc, P.L. Schwann[4] and R.F.J. Scoates

Eckstrand, O.R., Grinenko, L.N., Krouse, H.R., Paktunc, A.D., Schwann, P.L. and Scoates, R.F.J., Preliminary data on sulphur isotopes and Se/S ratios, and the source of sulphur in magmatic sulphides from the Fox River Sill, Molson Dykes, and Thompson nickel deposits, northern Manitoba; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 235-242, 1989.

Abstract

Sulphides from three mafic-ultramafic suites of the Circum-Superior Belt in northern Manitoba contrast markedly in their sulphur isotope and Se/S ratios, and thus indicate different sources of sulphur. Sulphur isotope values of the Fox River Sill disseminated sulphides average about +9 per mil, clearly indicating a crustal source, but that source is not sulphide iron-formation (-0.3 per mil) stratigraphically lower in the sequence. The wide range of

$\delta^{34}S$ values (0.7 to 17.4 per mil) and Se/S ratios suggests mixing of sulphur from more than one source.

Sulphur isotope ratios of sparsely disseminated sulphides in the Molson Dykes lie near mantle values, and may point to a mantle source. Se/S ratios show much scatter, greatly exceeding the mantle range.

Nickel sulphide ores of the Thompson Nickel Belt have tightly clustered $\delta^{34}S$ ratios (+4 per mil), the same as barren wallrock sulphides. Se/S ratios of the ores overlap those of barren sulphides, but extend about halfway toward mantle values, suggesting that mantle sulphur in the original magma was massively contaminated by wallrock sulphides to form the nickel sulphide ores.

Résumé

Dans le nord du Manitoba, les sulfures de trois séries mafiques et ultramafiques de la zone périphérique du lac Supérieur (Circum-Superior Belt), diffèrent nettement les uns des autres du point de vue des rapports isotopiques du soufre et des taux Se/S; ces variations établissent que le soufre aurait donc des sources différentes. Les valeurs isotopiques du soufre dans les sulfures disséminés du filon-couche de Fox River sont en moyenne de +9 pour mille environ, signe que le soufre provient clairement de la croûte, mais que cette source n'est pas une formation ferrifère sulfurée (-0,3 pour mille) située à un niveau stratigraphique plus bas de la séquence. La vaste gamme des valeurs $\delta^{34}S$ (0,7 à 17,4 pour mille) et les taux Se/S semblent indiquer qu'il y a eu mélange de soufre en provenance de plusieurs sources.

Les rapports isotopiques du soufre dans les sulfures faiblement disséminés des dykes de Molson se rapprochent des valeurs caractéristiques du manteau, ce qui pourrait indiquer qu'ils proviennent d'une source située dans le manteau. Les taux Se/S font preuve d'une dispersion sur une surface beaucoup plus importante dans tout l'intervalle du manteau.

Les minerais sulfurés du nickel de la zone nickélifère de Thompson sont caractérisés par des $\delta^{34}S$ étroitement groupés (+4 pour mille), comme les sulfures de la roche encaissante stérile. Les taux Se/S des minerais recouvrent ceux des sulfures stériles, mais se rapprochent approximativement à mi-chemin des valeurs caractérisant le manteau; on en déduit que le soufre issu du manteau dans le magma originel aurait pu être massivement contaminé par les sulfures de la roche encaissante, avant de former les minerais sulfurés nickélifères.

[1] Contribution to the Canada-Manitoba Mineral Development Agreement, 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada.

[2] Department of Geochemistry, Moscow State University, USSR

[3] Department of Physics, University of Calgary, Calgary, Alta. T2N 1N4

[4] Department of Geology, Carleton University, Ottawa, Ont. K1S 5B6

Au, Pt, and Pd in pitchblende and copper sulphide veins at the Rah, Far, and Jaciar prospects, northern Bear Province, Northwest Territories[1]

S.S. Gandhi and A.D. Paktunc
Mineral Resources Division

Gandhi, S.S. and Paktunc, A.D., Au, Pt, and Pd in pitchblende and copper sulphide veins at the Rah, Far, and Jaciar prospects, northern Bear Province, Northwest Territories; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 243-253, 1989.

Abstract

Concentrations of Au, Pt and Pd, up to 55, 40 and 55 ppm respectively, are found in pitchblende-rich veins of the Rah prospect, and up to 1 ppm of each of these metals in uraniferous, copper sulphide-rich quartz veins of the Far and Jaciar prospects. The veins contain varying proportions of uraninite, pitchblende, coffinite, chalcopyrite, bornite, digenite, covellite, Cu-Bi sulphides and Co-Ni sulpharsenides. Precious metals occur as electrum, Au-Pd alloy, tellurides of Au, Ag and Pd, and hollingworthite. Platinum minerals have not been identified. The veins are at, or near, the unconformity between late Aphebian volcano-plutonic basement and a Helikian continental siliciclastic sequence, marked by hematitic regolith. Vein formation is interpreted as related to reactivation of northeast-trending basement faults and circulation of meteoric waters at the faulted unconformity. A number of similar uraniferous veins occur in the Bear Structural Province and remain to be tested for precious metals.

Résumé

Dans les veines riches en pechblende de la zone productive possible de Rah, on rencontre des concentrations de Au, Pt et Pd atteignant parfois 55, 40 et 55 ppm respectivement, et dans les filons quartziques uranifères, riches en sulfures de cuivre, des zones productives possibles de Far et de Jaciar, les concentrations de chacun de ces métaux atteignent jusqu'à 1 ppm. Les filons contiennent des proportions variables d'uraninite, de pechblende, de coffinite, de chalcopyrite, de bornite, de digénite, de covellite, de sulfures de Cu et Bi et de sulfarséniures de Co et Ni. Les métaux précieux se présentent sous forme d'électrum d'alliages de Au et Pd, de tellurures de Au, Ag et Pd et de hollingworthite. On n'a pas identifié de minéral platinifère. Les filons sont situés à l'emplacement, ou à proximité, de la discordance située entre le socle volcano-plutonique datant de l'Aphébien supérieur et la séquence silicoclastique continentale d'âge hélikien, et marquée par la présence d'un régolite hématitique. On interprète la formation des filons comme le résultat de la réactivation de failles de direction nord-est dans le socle, et de la circulation des eaux météoriques au niveau de la discordance créée par les failles. Un certain nombre de filons uranifères du même type existent dans la province structurale de l'Ours, et feront l'objet de dosages des métaux précieux.

[1] Contribution to Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by the Geological Survey of Canada.

A preliminary report on the distribution of gold in lake sediments and surficial materials at Foster Lake, Manitoba[1]

H.R. Schmitt
Mineral Resources Division

Schmitt, H.R., A preliminary report on the distribution of gold in lake sediments and surficial materials at Foster Lake, Manitoba; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 255-262, 1989.

Abstract

Lake sediment investigations along the Johnson Shear Zone in the Lynn Lake greenstone belt identified concentrations of up to 30 ppb Au in profundal lake sediments from Foster Lake. Sampling of till, peat, humus, black spruce *(Picea mariana)* and surface waters overlying a mineralized shear zone north of Foster Lake encountered elevated concentrations of Au, As, Sb, Mo and W adjacent to exposed mineralization and dispersed down-ice toward Foster Lake. Gold concentrations up to 4.9 ng L^{-1} in surface waters suggest mobilization of Au by organic or anionic complexes in weakly acid surface waters. The aim of this study is to document some of the complex natural processes that lead to accumulation of Au in lake sediments. While lake sediments are now widely used in exploration for Au, there is relatively little information on the controls on transportation and precipitation of Au.

Résumé

L'exploration des sédiments lacustres bordant la zone de cisaillement de Johnson dans la zone des roches vertes de Lynn Lake a permis d'identifier des concentrations d'or (Au) atteignant parfois 30 ppb dans les sédiments lacustres profonds prélevés dans le lac Foster. Dans des échantillons de till, de tourbe, d'humus, d'épinette noire *(Picea mariana)* et des eaux de surface recouvrant une zone de cisaillement minéralisée située au nord du lac Foster, on a rencontré des concentrations élevées de Au, As, Sb, Mo et W à proximité de minéralisations exposées, et des concentrations plus dispersées en aval de l'écoulement glaciaire, en direction du lac Foster. Des concentrations de Au pouvant atteindre 4,9 ng L^{-1} dans les eaux de surface semblent indiquer une mobilisation de Au par des complexes organiques ou anioniques dans les eaux de surface faiblement acides. La présente étude a pour but de décrire quelques-uns des processus naturels complexes responsables de l'accumulation de Au dans les sédiments lacustres. On utilise maintenant très communément des sédiments lacustres pour la prospection de Au, mais on dispose de relativement peu d'information sur les facteurs qui régissent le transport et la précipitation de Au.

[1] Contribution to the Canada – Manitoba Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by Geological Survey of Canada.

Rhyodacite ignimbrites and breccias of the Sue-Dianne and Mar Cu-Fe-U deposits, southern Great Bear magmatic zone, Northwest Territories†

S.S. Gandhi
Mineral Resources Division

Gandhi, S.S., Rhyodacite ignimbrites and breccias of the Sue-Dianne and Mar Cu-Fe-U deposits, southern Great Bear magmatic zone, Northwest Territories; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 263-273, 1989.

Abstract

A sequence of potassic rhyodacite ignimbrites and associated volcaniclastic rocks occur near Mazenod Lake in the Aphebian Faber Lake volcanic belt. The sequence is more than 3 km thick, moderately deformed, and is intruded by dacite porphyry and quartz monzonite-granodiorite. Breccia zones in the sequence at the Sue-Dianne and Mar deposits are irregular and pipe-like, and are characterized by abundant magnetite-specularite in the matrix with epidote, chlorite, small amounts of chalcopyrite, and up to 150 ppm uranium. The larger Sue-Dianne deposit contains drill indicated resources of 8.16 million tonnes averaging 0.8 % Cu. Younger high grade pitchblende veins exposed at its surface have a limited depth extent.

The brecciation and mineralization are interpreted as hydrothermal, related to late magmatic processes in a calc-alkaline volcano-plutonic complex. The deposits are variants of the magnetite-apatite- actinolite veins, pods and breccia-fillings that are widely distributed in the Great Bear magmatic zone. The pitchblende veins represent later supergene uranium concentrations.

Résumé

On rencontre près du lac Mazenod dans la zone volcanique aphébienne de Faber Lake, une séquence d'ignimbrites à rhyodacite potassique, et de roches volcanoclastiques associées. La séquence a plus de 3 km d'épaisseur, est modérément déformée, et est traversée par des intrusions de porphyre dacitique et de granodiorite à monzonite quartzifère. Les zones bréchiques de la séquence, à l'emplacement des gisements de Sue-Dianne et de Mar qui sont irrégulières et en forme de cheminée, et caractérisées par une matrice qui contient des quantités abondantes de magnétite et spécularite, accompagnées d'épidote, de chlorite, d'un peu de chalcopyrite et de concentrations d'uranium pouvant atteindre 150 ppm. Le gisement plus grand de Sue-Dianne contient des ressources indiquées par forage, qui s'élèvent à 8,16 millions de tonnes métriques de minerai contenant en moyenne 0,8 % de Cu. Les filons plus récents qui contiennent de la pechblende de forte teneur et y affleurent en surface ont une épaisseur limitée.

On a interprété la bréchification et la minéralisation comme étant d'origine hydrothermale, et liées à des processus magmatiques tardifs qui se sont déroulés dans un complexe volcano-plutonique de nature calco-alcaline. Les gisements sont des variantes des filons, masses minéralisées allongées et remplissages de brèches contenant de la magnétite, de l'apatite et de l'actinolite, lesquelles structures sont

très répandues dans la zone magmatique de Great Bear. Les filons de pechblende représentent un enrichissement tardif supergène en uranium.

† Contribution to Canada - Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991. Project carried by the Geological Survey of Canada.

Preliminary study of the stratigraphic and structural controls of the Lyon Lake massive sulphide deposit, Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario[1]

B. Dubé[2] and E.R. Koopman[3], J.M. Franklin[3], K.H. Poulsen[3], and M.R. Patterson[4]

Dubé, B., Koopman, E.R., Franklin, J.M., Poulsen, K.H. and Patterson, M.R., Preliminary study of the stratigraphic and structural controls of the Lyon Lake massive sulphide deposit, Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 275-284, 1989.

Abstract

The Lyon Lake stratiform massive sulphide deposit, in the Sturgeon Lake area is hosted by a quartz crystal-rich rhyolite. The basal mafic member of the overlying volcanic cycle forms the hanging wall to the ore. The footwall to the ore consists of an upper interbedded ash and lapilli fragmental tuff, of rhyolitic composition. Underlying the rhyolite is a sequence of sedimentary rocks containing an extensive Banded Iron Formation(BIF), indicative that a low temperature hydrothermal event occurred prior to sulphide deposition. All strata, dykes and ore are folded. The dominant structure controlling the ore distribution is a major flexure characterized by a hinge line shallowly plunging to the east-southeast. Striations measured on bedding, foliation, and fault planes are subparallel to the hinge line and result from stretching along the fold axis. The hanging wall-footwall contact is characterized by a high strain zone which is possibly related to the folding event.

Résumé

Le gisement stratiforme de sulfures massifs de Lyon Lake localisé dans la région du lac Sturgeon, est contenu dans une rhyolite riche en cristaux de quartz. Le membre mafique basal du cycle volcanique sus-jacent forme le toit de la zone minéralisée. Le mur du minerai est constitué d'une couche supérieure composée de cendres et de conglomérat volcanique à lapilli interstratifié de nature rhyolitique. Au-dessous de la rhyolite se trouve une séquence de roches sédimentaires contenant une formation ferrifère rubanée de grande étendue, preuve de la manifestation d'un épisode hydrothermal de basse température avant la mise en place des sulfures. Toutes les couches, tous les dykes et tout le minerai sont plissés. La structure qui a principalement déterminé la répartition du minerai est une grande flexure caractérisée par une charnière à faible plongement en direction est sud-est. Les stries mesurées sur les plans de litage, de schistosité et de faille sont subparallèles à la charnière, et résultent d'un étirement s'étant manifesté selon l'axe des plis. Le contact entre le toit et le mur est caractérisé par la présence d'une zone fortement déformée, peut-être associée à l'épisode de plissement.

[1] Contribution to the Canada-Ontario Mineral Development Agreement 1985-1990. Project carried by the Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division.

[2] Sciences de la terre, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec, G7H 2B1.

[3] Geological Survey of Canada, 601 Booth St., Ottawa, Ontario, K1A 0E8

[4] Noranda Mines, Lyon Lake Division, Ignace, Ontario, P0T 1T0.

Preliminary lead isotope studies of base metal and gold mineralization in the eastern Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario

C.D. Anglin and J.M. Franklin
Mineral Resources Division

Anglin, C.D. and Franklin, J.M., Preliminary lead isotope studies of base metal and gold mineralization in the eastern Wabigoon Subprovince, northwestern Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 285-292, 1989.

Abstract

Zinc-lead-silver occurrences in the Onaman and Tashota areas of the eastern Wabigoon belt, Ontario, consist of disseminated and vein sulphides in Archean volcanic rocks. Their galena has lead isotope compositions with unusually high $^{207}Pb/^{204}Pb$ ratios, relative to most massive sulphide deposits in Superior Province. Model ages for the Onaman samples are very close to the U-Pb - zircon ages of the host felsic volcanic rocks. Both textural and isotopic data are consistent with an epithermal origin for these occurrences. The Tashota occurrences have exceptionally old (ca. 2900 Ma) model ages, indicating the possible presence of old crust.

Galena specimens from gold-bearing mesothermal vein deposits near Geraldton are isotopically rather inhomogeneous. Although no age significance can be attached to their compositions, these indicate a complex source for the lead, possibly dominated by their local wall rocks.

Résumé

Les venues de zinc, plomb et argent que l'on rencontre dans les régions d'Onaman et de Tashota dans l'est de la zone de Wabigoon, en Ontario, se composent de sulfures disséminés et disposés en filons dans les roches volcaniques d'âge archéen. La galène qu'elles contiennent présente une composition en isotopes du plomb caractérisée par des rapports inhabituellement élevés de $^{207}Pb/^{204}Pb$, si l'on compare avec la plupart des gisements de sulfures massifs de la

province du lac Supérieur. Les âges modèles des échantillons d'Onaman sont très proches de ceux des roches volcaniques encaissantes de nature felsique, déterminés à l'aide de la méthode U/Pb appliquée aux zircons. Les données texturales et isotopiques confirment toutes deux l'origine épithermale de ces venues. Le fait que les venues minéralisées de Tashota ont des âges types exceptionnellement élevés (environ 2900 Ma) témoigne de la présence possible d'une croûte ancienne à cet endroit.

Les échantillons de galène prélevés dans des gisements filoniens mésothermaux aurifères, près de Geraldton, sont de caractère isotopique plutôt hétérogène. Même si l'on ne peut établir aucun lien significatif entre leur âge et leur composition, ces échantillons indiquent que le plomb provient d'une source complexe, peut-être déterminée par la nature des roches encaissantes locales.

Stratigraphic and structural settings of iron-formations and gold in the Back River area, District of Mackenzie, N.W.T.[1]

C.W. Jefferson, C.J. Beaumont-Smith[2], and R.L. Lustwerk

Jefferson, C.W., Beaumont-Smith, C.J. and Lustwerk, R.L., Stratigraphic and structural settings of iron-formations and gold in the Back River area, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 293-304, 1989.

Abstract

The volcanic Back Group and the overlying sedimentary Beechy Lake Group are interfingered and punctuated by three ferruginous chemical sedimentary sequences (CSS). The lowest CSS is sulphide-dominated and volcanic-hosted; the highest is oxide-dominated and sediment-hosted. The middle, most auriferous CSS comprises iron-carbonate-cemented volcanic breccias and grits, overlain by oxide facies iron-formation, in turn overlain by sulphide facies iron-formation and slates which are intercalated with discontinuous volcanic and shallow intrusive rocks.

The main folds (F2) are large and open in volcanic units; parasitic folds of various sizes in sedimentary units are tight, moderate to sleepy plunging and transected by axial planar crenulation cleavages (S2). Shallowly and steeply plunging kink folds (F3, F4?) and associated fracture cleavage trend northerly and northwesterly. The most auriferous units are grey, sulphidic, crack-seal quartz veins that are stratabound within the middle CSS and were deformed by F2 folds.

Résumé

Le groupe volcanique de Back et le groupe sédimentaire sus-jacent de Beechy Lake sont interdigités, et caractérisés par trois séquences de sédiments chimiques ferrugineux. La séquence de sédiments ferrugineux la plus profonde est dominée par des sulfures et contenue dans des roches volcaniques; la plus élevée est dominée par des oxydes et contenue dans des sédiments. La séquence intermédiaire, la plus riche en or, contient des brèches volcaniques et des grès grossiers qui sont cimentés par des carbonates de fer et recouverts par une formation ferrifère à faciès oxydé, laquelle est à son tour recouverte par une formation ferrifère à faciès sulfuré et par des ardoises intercalées avec des roches volcaniques discontinues et des roches intrusives peu profondes.

Les plis principaux (F2) sont vastes et ouverts dans les unités volcaniques; des plis secondaires semblables de dimensions diverses, présents dans les unités sédimentaires, sont serrés, moyennement à fortement plongeants et recoupés par un clivage de crénulation axial (S2). Des flexures répétées (F3, F4?), les unes plongeant faiblement, les autres fortement et le clivage de fracture associé ont une direction nord et nord-ouest. Les unités à la plus haute teneur en or sont des filons de quartz gris sulfurés, de type « crack-seal » et formant des interstratifications à l'intérieur de la séquence intermédiaire de sédiments chimiques; ces filons ont été déformés par des plis F2.

[1] Contribution to Canada-Northwest Territories Mineral Development Agreement 1987-1991, Project carried by Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division.

[2] Department of Geology, University of New Brunswick, Fredericton, N.B. E3B 5A3

Preliminary results on the use of Borehole geophysics in overburden stratigraphic mapping near Geraldton, northern Ontario

C.J. Mwenifumbo, L.H. Thorleifson[1], P.G. Killeen, and B. Elliott
Mineral Resources Division

Mwenifumbo, C.J., Thorleifson, L.H., Killeen, P.G. and Elliott, B., Preliminary results on the use of borehole geophysics in overburden stratigraphic mapping near Geraldton, northern Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 305-311, 1989.

Abstract

Geophysical data from four boreholes near Geraldton indicate that two tills in this area are distinguishable by their different signatures in natural gamma ray, density and magnetic susceptibility logs. The thick massive upper till consisting of compact silty diamicton can be divided into three units from the geophysical logs. The upper unit is fairly heterogeneous and has lower radioactivity, lower density and lower magnetic susceptibility than the middle unit which is homogeneous in terms of clay content. The lower unit consists of sand and silty sand diamicton and is characterized by low radioactivity. The lower till, which contains anomalous values of gold and sulphides, is very heterogeneous with large amplitude variations in all the geophysical parameters. Magnetic susceptibility highs within the lower till appear to be related to the presence of locally-derived mineralized debris. Magnetic susceptibility logging, may

provide valuable supplementary data for stratigraphic mapping and for identifying sections containing mineralized debris.

Résumé

Des données géophysiques recueillies dans quatre trous de sondage réalisés près de Géraldton, indique que deux tills dans cette région ne peuvent être distingués l'un de l'autre par leurs signatures gamma naturelles, densimétriques et de susceptibilité magnétique. On peut subdiviser l'unité supérieure, massive et épaisse, de till composé d'un diamicton limoneux compact, en trois unités, d'après les diagraphies géophysiques. L'unité supérieure est assez hétérogène et se caractérise par une radioactivité, une densité et une susceptibilité magnétique plus faibles que celles de l'unité intermédiaire, cette dernière homogène du point de vue de sa teneur en argile. L'unité inférieure se compose d'un diamicton sableux et limon sableux, et se caractérise par une faible radioactivité. L'unité de till inférieure, qui contient des teneurs anomales en or et sulfures, est très hétérogène et se caractérise par de grandes variations d'amplitude de tous les paramètres géophysiques. Les pointes de susceptibilité magnétique que l'on observe dans l'unité de till inférieure semblent liées à la présence de débris minéralisés de provenance locale. Le recours à la diagraphie de la susceptibilité magnétique peut se traduire par un apport important de données supplémentaires précieuses pour l'établissement de coupes stratigraphiques et l'identification des coupes contenant des débris minéralisés.

[1] Terrain sciences division.

Geology of the Archean Murdock Creek intrusion, Kirkland Lake, Ontario

Stephen M. Rowins[1], André E. Lalonde[1] and Eion M. Cameron
Mineral Resources Division

Rowins, S.M., Lalonde, A.E. and Cameron, E.M., Geology of the Archean Murdock Creek intrusion, Kirkland Lake, Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 313-323, 1989.

Abstract

The Murdock Creek intrusion, immediately southwest of Kirkland Lake, Ontario, in the Abitibi belt, is a composite syenitic pluton, of presumed late Archean age, consisting of six distinct units. It is a member of a suite of late-tectonic syenitic intrusions located within and adjacent to the Kirkland Lake-Larder Lake fault zone, which host virtually all of the gold mineralization in the Kirkland Lake camp. Field relationships between the various rock types and preliminary petrographic evidence indicate that the Murdock Creek intrusion evolved from a single pulse of relatively anhydrous and oxidized syenitic magma which crystallized and differentiated in situ. Recent studies have shown that the gold deposits in the Kirkland Lake mining camp were derived from oxidized hydrothermal fluids; one possibility is that such fluids evolved from oxidized felsic magmas. The oxidized nature of the Murdock Creek magma suggests that a genetic connection between magma and ore fluids should be further examined. The absence of either a distinct metamorphic contact aureole or a peripheral cataclastic zone produced during plutonic emplacement, suggest that intrusion occurred at mesozonal depths.

Résumé

L'intrusion Murdock Creek, sise immédiatement au sud-ouest de Kirkland Lake dans la zone d'Abitibi, est composée de six unités plutoniques distinctes, toutes présumées d'âge archéenne. Elle est membre d'une suite d'intrusions syn- à tardi-tectoniques que l'on retrouve à l'intérieur ou en bordure de la zone faillée de Kirkland Lake-Larder Lake. Ces intrusions encaissent pratiquement tous les gîtes d'or du camp minier de Kirkland Lake. Les relations temporelles ainsi que la pétrographie indiquent que l'intrusion provient de la solidification et de la différenciation in situ d'une unique impulsion de magma anhydre et oxidé. Des études récentes démontrent que les gîtes d'or de la région de Kirkland Lake sont dérivés de fluides hydrothermaux oxidés; il est possible que ces fluides aient eux-mêmes évolués à partir de magmas felsiques oxidés. La nature oxidée du magma de Murdock Creek encourage une étude plus approfondie du lien génétique possible entre magma et fluides minéralisants. L'absence d'une auréole thermique distincte ou encore d'une zone cataclastique périphérique au pluton indiquent un emplacement dans la mésozone.

[1] Department of Geology, University of Ottawa, Ottawa, Ontario K1N 6N5.

Preliminary report on the structural setting of gold at the Gunnar mine in the Beresford Lake area, Uchi Subprovince, southeastern Manitoba[1]

R. Brommecker[2], K.H. Poulsen and C.J. Hodgson[2]
Mineral Resources Division

Brommecker, R., Poulsen, K.H. and Hodgson, C.J., Preliminary report on the structural setting of gold at the Gunnar mine in the Beresford Lake area, Uchi Subprovince, southeastern Manitoba; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 325-332, 1989.

Abstract

Three phases of ductile deformation and one early phase of brittle deformation have affected the rocks in the Gunnar mine area. The earliest structures are brittle faults and fractures which controlled emplacement of felsic dykes and breccia dykes. Gold occurs in shear zones initiated in the first ductile deformation (D1). Movement on the D1 shears likely continued throughout a second deformation (D2). Lamprophyre dykes and gold mineralization were approximately coeval and occurred during the culmination of D1 or the beginning of D2, well after any felsic magmatism. The Beresford Lake Deformation Zone (a high strain zone to the east of the mine site) may have been important in localizing the mineralization.

Résumé

Trois phases de déformation ductile et une phase de déformation fragile ont agi sur les roches de la région minière du Gunnar. Les structures les plus anciennes sont des failles fragiles et des fractures qui ont déterminé la mise en place des dykes felsiques et des dykes bréchiques. L'or se manifeste dans des zones de cisaillement apparues durant la première phase de déformation ductile (D1). Le mouvement survenu sur les cisaillements D1 s'est probablement poursuivi pendant toute la durée d'une seconde déformation (D2). La mise en place des dykes lamprophyriques et la minéralisation aurifère ont été approximativement contemporaines et ont eu lieu après la culmination de D1 ou le début de D2, bien après tout épisode de magmatisme felsique. La zone de déformation de Beresford Lake (zone fortement déformée à l'est de l'emplacement de la mine) a peut être joué un rôle important en ce qui a trait à l'emplacement de la minéralisation.

[1] Contribution to the Canada Manitoba Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada.

[2] Department of Geological Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario, K7L 3N6.

Preliminary lithological, petrological, and geochemical investigations of the Archean Florence Lake Group, central Labrador[1]

Terry D. Brace[2] and Derek H.C. Wilton[2]

Brace, T.D. and Wilton, D.H.C., Preliminary lithological, petrological, and geochemical investigations of the Archean Florence Lake Group, central Labrador; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 333-344, 1989.

Abstract

The Florence Lake belt occurs in the most southerly portion of the Archean Nain Province, immediately north of the Proterozoic supracrustals of the Labrador Central Mineral Belt. The Florence Lake Group consists dominantly of mafic metavolcanic rocks with minor metasedimentary and metafelsic volcanic rocks. Ultramafic rocks, variably serpentinized and altered to talc-carbonate, occur as concordant intrusions within the group. The group was later intruded by the Archean tonalitic-trondhjemitic Kanairiktok Intrusive Suite. Geochemically, the mafic volcanics resemble tholeiitic ocean floor basalts, whereas the felsic volcanics are calc-alkaline. Proterozoic diabase and gabbroic dykes cut all other lithologies. Carbonatized ultramafics at the Baikie showing contain nickeliferous pyrrhotite with elevated PGE contents.

Résumé

La zone de Florence Lake se trouve dans l'extrême sud de la province archéenne de Nain, immédiatement au nord des roches supracrustales protérozoïques de la zone minérale Centrale du Labrador. Le groupe de Florence Lake se compose principalement de roches métavolcaniques mafiques, accompagnées de quelques roches métasédimentaires et roches volcaniques métafelsiques. Les roches ultramafiques, diversement serpentinisées et altérées en carbonate et talc, se présentent sous forme d'intrusions concordantes à l'intérieur de ce groupe. Ce dernier a plus tard été traversé par la suite intrusive archéenne de Kanairiktok, de caractère tonalitique et trondhjemitique. Géochimiquement, les roches volcaniques mafiques ressemblent aux basaltes tholéïtiques des fonds marins, tandis que les roches volcaniques felsiques sont calco-alcalines. Des dykes protérozoïques de diabase et de gabbro recoupent tous les autres types de roches. Les roches ultramafiques carbonatisées de la venue de Baikie contiennent de la pyrrhotine nickélifère caractérisée par une teneur élevée en éléments du groupe du platine (EGP).

[1] Contribution to the Canada-Newfoundland Mineral Development Agreement 1984-1989. Project carried by the Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division.

[2] Department of Earth Sciences/Centre for Earth Resources Research, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, A1B 3X5.

Wakuach Gabbro sills of the Howse Lake area, western Labrador[1]

Jon M. Findlay[2], Tony D. Fowler[2], and Tyson C. Birkett[3]

Findlay, J.M., Fowler, T.D. and Birkett, T.C., Wakuach Gabbro sills of the Howse Lake area, western Labrador; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 345-351, 1989.

Abstract

Gabbroic sills dominate the stratigraphy of the Howse Lake area in the central Labrador Trough. Sills were emplaced within a heterogeneous host rock sequence formerly correlated with the Menihek Formation, but here assigned to the Le Fer Formation. The sills commonly show a well developed internal stratigraphy defined by the size and frequency distributions of plagioclase phenocrysts and glomerocrysts. Although some sills are not glomeroporphyritic, mapping indicates that many contain both non-glomeroporphyritic and strongly glomeroporphyritic horizons, which are symmetrically developed with respect to sill contacts. Sharp, internal intrusive contacts indicate that some sills represent more than one magmatic injection. Fractional crystallization of plagioclase in a crustal feeder chamber and subsequent emplacement of crystal laden magma is thought to be the origin of glomeroporphyritic lithologies. Non-glomeroporphyritic sills are considered comagmatic, and may have been derived from the chamber prior to the onset of plagioclase fractionation.

Résumé

Les filons-couches de gabbro prédominent dans la stratigraphie de la région du lac Howse, au centre de la fosse du Labrador. Ces filons-couches ont été mis en place au sein

d'une séquence hétérogène de roches encaissantes, que l'on avait autrefois corrélée avec la formation de Menihek, mais que l'on place ici dans la formation de Le Fer. Les filons-couches montrent généralement une stratigraphie interne bien développée, définie par la granulométrie et la distribution de fréquence des phénocristaux et des glomérocristaux de plagioclase. Certains filons-couches ne sont pas glomérophyriques, mais les travaux de cartographie indiquent que beaucoup d'entre eux contiennent à la fois des horizons non glomérophyriques et d'autres fortement glomérophyriques, qui se sont formés symétriquement par rapport aux contacts avec les filons-couches. Des contacts intruisifs internes bien définis, indiquent que certains filons-couches correspondent à plusieurs injections magmatiques. On estime que la cristalisation fractionnée du plagioclase dans un réservoir magmatique crustal et la mise en place ultérieure du magma chargé de cristaux, sont à l'origine des textures glomérophyriques. On considère que les filons-couches non glomérophyriques sont comagmatiques, et qu'ils tirent peut-être leur source du réservoir magmatique à une époque avant le début du fractionnement des plagioclases.

[1] Contribution to Canada - Newfoundland Mineral Development Agreement 1984-1989. Project sponsored by Geological Survey of Canada, Mineral Resources Division.
[2] Ottawa-Carleton Geoscience Centre, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, K1N 6N5.
[3] Commission géologique du Canada, Centre Géoscientifique de Québec, Sainte-Foy, Québec, G1V 4C7.

Natural and mining-related seismic activity in northern Ontario

R.J. Wetmiller, M. Plouffe[1], M.G. Cajka[2] and H.S. Hasegawa
Geophysics Division

Wetmiller, R.J., Plouffe, M., Cajka, M.G. and Hasegawa, H.S., Natural and mining-related seismic activity in northern Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 353-361, 1989.

Abstract

Regional monitoring of seismic activity in the mining areas of northern Ontario has been carried out as a special project with additional support from Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL) since 1982 and from the Canada-Ontario-Industry Rockburst Project since 1984. The Geological Survey of Canada (GSC) managed the operation of the seismograph stations and carried out the analyses of the data collected, including determination of the hypocentre and magnitude of seismic events, discrimination between blasts and rockbursts, and preliminary studies of the seismic source mechanisms. Since 1983, the GSC has analyzed more than 40 earthquakes and more than 250 rockbursts magnitude 4.0 or less in northern Ontario. The special monitoring has allowed the spatial and temporal distributions and the seismic source properties of both earthquakes and rockbursts to be directly compared.

Résumé

Depuis 1982, l'Énergie atomique du Canada Limitée (EACL) et, depuis 1984, le Project de recherche conjoint Canada-Ontario-Industrie sur les coups de toit ont permis d'accroître la surveillance régionale de l'activité séismique dans les zones minières du nord de l'Ontario. La Commission géologique du Canada (CGC) veille à l'entretien des stations séismographiques et à l'analyse des données recueillies. Ces données permettent de localiser des hypocentres et de déterminer la magnitude des séismes, de distinguer entre dynamitages et coups de toit ainsi que de procéder à certaines études préliminaires des mécanismes au foyer. Depuis 1983, la CGC a analysé plus de 40 tremblements de terre et plus de 250 coups de toit de magnitude 4,0 et moins survenus dans le nord de l'Ontario. Cette surveillance particulière a permis de comparer les distributions temporelles et spatiales ainsi que les propriétés séismiques de la séismicité naturelle et de la séismicité reliée à l'activité minière.

[1] Mineral Research Laboratories, Canada Centre for Mineral and Energy Technology, Energy, Mines and Resources, Canada, 1 Observatory Crescent, Ottawa, Canada, K1A 0Y3.
[2] Atomic Energy of Canada, Ltd., 1 Observatory Crescent, Ottawa, Canada, K1A 0Y3.

A radioactive heat generation map for the subsurface Precambrian of Alberta

R.A. Burwash[1] and R.W. Burwash[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Burwash, R.A. and Burwash, R.W., A radioactive heat generation map for the subsurface Precambrian of Alberta; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 363-368, 1989.

Abstract

Analyses of unweathered core samples from the subsurface Precambrian of Alberta for U, Th and K provide heat generation data for each well location. Trend surface mapping of the heat generation values shows an east-west belt of anomalously high values extending across the northern half of the province. Although well control is sparse, weaker parallel trends can be observed in southern Alberta.

The northern Alberta belt coincides with a previously identified zone of Hudsonian K-metasomatism. U and Th enrichment may have accompanied the Hudsonian event. Rocks with high Th content and high Th/U ratios may reflect radioactive elements in detrital heavy mineral concentrations in supracrustal rocks reworked into the Archean basement.

Résumé

En dosant dans des échantillons non altérés, prélevés par carottage dans les terrains de subsurface du Précambrien de l'Alberta, les éléments U, Th et K, on obtient des données sur la génération de chaleur pour chaque emplacement

de puits. La cartographie de surface des tendances manifestées par les valeurs du flux thermique, indique l'existence d'une zone est-ouest de valeurs anormalement élevées, traversant la moitié nord de la province. Bien que l'on dispose de peu de diagraphies de contrôle des puits, on peut observer des tendances parallèles moins nettes dans le sud de l'Alberta.

La zone nord de l'Alberta coïncide avec une zone antérieurement identifiée de métasomatisme potassique survenu durant l'Hudsonien. Il est possible que l'enrichissement en U et Th ait accompagné l'épisode de l'Hudsonien. Les composition des roches caractérisées par une teneur élevée en Th et des rapports élevés de Th/U pourrait refléter la présence d'éléments radioactifs dans les minéraux lourds détritiques concentrés à l'intérieur de roches supracrustales qui ont été remaniées dans le socle archéen.

[1] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, T6G 2E3

Bitumen in a Lower Proterozoic dolomite hosting Pb-Zn-Cu occurrences, Artillery Lake, Northwest Territories

Fariborz Goodarzi, Sunil S. Gandhi[1], and Lloyd R. Snowdon
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Goodarzi, F., Gandhi, S.S., and Snowdon, L.R. Bitumen in a Lower Proterozoic dolomite hosting Pb-Zn-Cu occurrences, Artillery Lake, Northwest Territories; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 369-376, 1989.

Abstract

The dolomitic Artillery Lake Formation, of Early Proterozoic age, contains bitumen in quartz veins and aggregates that carry variable amounts of pyrite, galena, sphalerite and chalcopyrite. These bitumens, which were examined using reflected light microscopy, are classified as meso- to cata-impsonite, equivalent to lower greenschist metamorphic facies. The bitumens originated from the thinly laminated, algal dolomitic beds of the Artillery Lake Formation, and were redistributed during burial, deformation, and the hydrothermal events that formed the base metal concentrations. Samples from the area northeast of Crystal Island show evidence of rapid heating (vacuoles, anisotropy, cenospheres).

Résumé

La formation dolomitique d'Artillery Lake datant du Protérozoïque inférieur contient du bitume dans des filons de quartz et des agrégats susceptibles de renfermer des quantités variables de pyrite, de galène, de sphalérite et de chalcopyrite. Ces bitumes, que l'on a examinés avec un microscope à lumière réfléchie, sont classés entre des méso-impsonites et des cata-impsonites, équivalents métamorphiques de minéraux appartenant au faciès inférieur des schistes verts. Ces bitumes provenaient des couches dolomitiques algaires finement rubanées de la formation d'Artillery Lake, et ont été redistribués durant l'enfouissement et la déformation des sédiments, et les épisodes hydrothermaux qui ont permis l'accumulation de concentrations en métaux communs. Les échantillons provenant de la région située au nord-est de l'île Crystal présentent des indices d'un réchauffement rapide (vacuoles, anisotropie et cénosphères).

[1] Mineral Resources Division, Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8

Preliminary geological report of the Snowdrift map area, Slave Structural Province, District of Mackenzie

R.A. Frith, R. Grenier[1], R.M. Harrap[2] and M. O'Dea[2]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Frith, R.A., Grenier, R., Harrap, R.M. and O'Dea, M., Preliminary geological report of the Snowdrift map area, Slave Structural Province, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 377-384, 1989.

Abstract

The western half of the area is underlain by various sized plutons of granite, granodiorite, tonalite and diorite centred by a granitoid gneiss complex which may represent older, deeper, and possibly higher grade crust. The eastern half is underlain by porphyroblastic and migmatitic metaturbidites of upper amphibolite grade intruded by small plutons. Along the west margin, a volcanic belt was outlined containing gossan and banded iron-formation.

Mid-Proterozoic strike-slip faulting and shearing affecting Archean rocks, particularly toward the southwest, was probably contemporaneous with the Great Slave Lake shear zone. The north lakeshore is the locus of late Proterozoic normal faulting, with pull-apart structures, accentuated by carbonate and hematite mineralization and other features indicating hydrothermal groundwater circulation.

Résumé

Le sous-sol de la moitié ouest de la région contient des plutons granitiques, granodioritiques, tonalitiques et dioritiques de dimensions variées, disposés autour d'un complexe de gneiss granitoïde qui pourrait correspondre à des matériaux plus anciens, plus profonds et peut-être même plus métamorphisés de la croûte terrestre. Le sous-sol de la moitié est contient des métaturbidites porphyroblastiques et migmatitiques du degré métamorphique supérieur des amphibolites, traversées par de petits plutons intrusifs. Le long de la marge ouest, s'est dessinée une zone volcanique contenant des chapeaux ferrugineux et des formations ferrifères rubanées.

La manifestation des décrochements et cisaillements survenus au protérozoïque moyen ont modifié les roches archéennes, surtout au sud-ouest, correspond probablement dans le temps à la formation de la zone de cisaillement de Great Slave Lake. La rive nord du lac a été le lieu de formation de failles normales datant du Protérozoïque supérieur,

caractérisées par des structures d'arrachement, elles-mêmes accentuées par une minéralisation en carbonates et hématite, et d'autres structures témoignant de la circulation d'eaux souterraines hydrothermales.

[1] Memorial University of Newfoundland, Department of Earth Sciences, St.John's, Newfoundland, A1B 3X5.
[2] Carleton University, Department of Geology, Ottawa, Ontario, K1S 5B6

The Boundary Zone of the Nain-Churchill provinces in the North River-Nutak map areas, Labrador

I.F. Ermanovics, M. Van Kranendonk[1], L. Corriveau[2], F. Mengel[2], D. Bridgwater[3], and R. Sherlock[4]; Lithosphere and Canadian Shield Division

Ermanovics, I.F., Van Kranendonk, M., Corriveau, L., Mengel, F., Bridgwater, D., and Sherlock, R., The Boundary Zone of the Nain-Churchill provinces in the North River-Nutak map areas, Labrador; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 385-394, 1989.

Abstract

Proterozoic activity in Nain Province between 57°30'N and 58°00'N included emplacement of Napaktok dykes, crustal flexuring during deposition of Ramah and Mugford groups and development of breccia dykes along the conjugate Napaktok dykes fracture pattern. The easternmost distally located Proterozoic rocks in Nain Craton, show subgreenschist metamorphism and open fold styles that progress toward Churchill Province in Churchill Foreland Zone to amphibolite facies accompanied by two phases of folding, including isoclinal folds; rocks in the Boundary Zone attain granulite facies and are affected by transcurrent sinistral shear and by late, major, steep dip-slip faults.

Churchill Province (Tasiuyak gneiss terrane) also exhibits a progression of open to isoclinal folding and transcurrent shear, but all occurred at high grades including granulite facies. Structures in the Tasiuyak gneiss terrane are linked with structures in Proterozoic and Archean rocks of Nain Craton and formed in response to E-W transpression.

Résumé

Dans la province de Nain, l'activité au Protérozoïque entre 57°30' et 58°00' de latitude nord englobe la mise en place des dykes de Napaktok, un fléchissement crustal pendant l'accumulation des groupes de Ramah et de Mugford ainsi que la mise en place de dykes bréchiques le long du réseau de fractures conjuguées des dykes de Napaktok. Les roches protérozoïques les plus distales à l'est dans le craton de Nain présentent un métamorphisme du sous-faciès des schistes verts et des plis de style ouvert progressant, en direction de la province de Churchill dans la zone d'avant-pays de Churchill, vers un faciès des amphibolites accompagné de deux phases de plissement, incluant des plis isoclinaux; dans la zone de Boundary, les roches atteignent le faciès des granulites et ont été touchées par un cisaillement transversal à composante sénestre ainsi que par d'importantes failles d'effondrement tardives de fort pendage.

On remarque également dans la province de Churchill (terrain gneissique de Tasiuyak) une progression du plissement ouvert au plissement isoclinal et au cisaillement transversal, mais tous se sont produits pendant des épisodes de métamorphisme de degré élevé, incluant le faciès des granulites. Les structures dans le terrain gneissique de Tasiuyak sont reliées aux structures dans les roches du Protérozoïque et de l'Archéen du craton de Nain et se sont formées en réponse à une transpression E-O.

[1] Department of Geological Sciences, Queen's University Kingston, Ontario, K7L 3N6.
[2] Department of Geology, University of Toronto, Toronto, Ontario, M5S 1A1.
[3] Geological Museum, 1350 Copenhagen K, Denmark.
[4] Department of Geology, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario P7B 5E1.

Gossans in high grade gneisses from the Blacks Inlet area, west coast of Melville Peninsula, District of Franklin, N.W.T.

**Mikkel Schau and Mark Digel
Lithosphere and Canadian Shield Division**

Schau, M. and Digel, M., Gossans in high grade gneisses from the Blacks Inlet area, west coast of Melville Peninsula, District of Franklin, N.W.T.; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 395-403, 1989.

Abstract

Layered mylonitic granodioritic gneisses, developed from relatively homogeneous metaplutonic rocks in deep seated ductile shear zones, are widely distributed along the shores of Garry Bay on the western side of Melville Peninsula. Two episodes of ductile strain have been distinguished. An earlier strain zone with a relatively shallow dipping fabric can be traced into a later, anastomosing, moderately northwest-dipping, southwest-striking shear zone. Concordant, metasedimentary septa with magnetic metagabbro lenticles in megacrystic granites and granodiorites within the earlier strain zone are rotated into the later structures. Some of the metasedimentary septa, especially the sillimanite-bearing quartz-rich or biotite gneisses, are pyritic, and form spectacular gossans. Apart from pyrite, which occurs as disseminations along, and as veins transecting, the foliation, only minor amounts of molybdenite and chalcopyrite have been identified as sulphides in these gossans. Grab samples return. As, Au and Ag assay values near detection levels.

Résumé

Des gneiss granodioritiques et mylonitiques stratifiés, formés à partir de roches métaplutoniques relativement homogènes dans des zones de cisaillement ductiles profondes, sont très répandus le long des rivages de la baie Garry

du côté ouest de la presqu'île de Melville. Deux épisodes de déformation ductile ont été distingués. Une première zone de déformation dont la fabrique à inclinaison relativement faible peut être suivie jusque dans une zone de cisaillement anastomosée à pendage modéré vers le nord-ouest et de direction sud-est qui se serait formée à une date ultérieure. Des séparations métasédimentaires concordantes avec amas lenticulaires de métagabbro magnétique dans les granites et les granodiorites mégacristallins à l'intérieur de la première zone de déformation ont pivoté dans les structures ultérieures. Certaines des séparations métasédimentaires, particulièrement les gneiss à biotite ou riches en quartz renfermant de la sillimanite, sont pyriteuses et forment de spectaculaires chapeaux de fer. À part la pyrite, qui prend la forme de disséminations le long de la foliation et de veines recoupant cette dernière, seules de petites quantités de molybdénite et de chalcopyrite ont été identifiées en tant que sulfures dans ces chapeaux de fer. Des échantillons prélevés au hazard ont donné des titres d'As, d'Au et d'Ag voisins des concentrations détectables.

Structural sequence from the southeastern part of the Kapuskasing structural zone in the vicinity of Ivanhoe Lake, Ontario

J.T. Bursnall[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Bursnall, J.T., Structural sequence from the southeastern part of the Kapuskasing structural zone in the vicinity of Ivanhoe Lake, Ontario; in Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 89-1C, p. 405-411, 1989.

Abstract

The southeastern part of the Kapuskasing structural zone exhibits a complex deformational history that may be subdivided into eight phases. These are grouped into an Archean set, accompanied by high-pressure granulite metamorphism and migmatization and representing deep-seated conditions within the Archean crust, and a second set that was developed during and following the progressive uplift and emplacement of the high grade rocks during the early to mid-Proterozoic. Ductile conditions and high strains occurred during the earlier phases, whereas a progressive ductile to brittle transition is exhibited by the uplift-related structures.

Résumé

L'histoire de la déformation de la partie sud-est de la zone structurale de Kapuskasing est complexe et peut être subdivisée en huit phases. On peut regrouper ces phases en un ensemble de l'Archéen, accompagné de métamorphisme granulitique de haute pression et de migmatisation, et représentatif de conditions en profondeur dans la croûte à l'Archéen, et en un deuxième ensemble formé pendant et après le soulèvement et la mise en place progressifs des roches à degré de métamorphisme élevé datant du début au milieu du Protérozoïque. Des conditions de ductilité et de fortes contraintes existaient pendant les premières phases alors que les structures associées au soulèvement présentent une transition progressive de la ductilité à la fragilité.

[1] 370 Montague Road, Sunderland, Massachusetts, 01375

PAPER/ÉTUDE
89-1D

CURRENT RESEARCH PART D
INTERIOR PLAINS AND ARCTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE D
PLAINES INTÉRIEURES ET RÉGION ARCTIQUE DU CANADA

1989

CONTENTS

1 C.J. MWENIFUMBO
The symmetrical lateral resistivity log in coal seam mapping, Highvale mine, Alberta

9 I. BANERJEE
Petrography of the Upper Albian Basal Colorado Sandstone in the Cessford Field, southern Alberta

19 M.G. FOWLER, P.W. BROOKS and R.W. MACQUEEN
A comparison between the biomarker geochemistry of some samples from the Lower Jurassic Nordegg Member and western Canada Basin oil sands and heavy oils

25 A.H. MAJID
Regional geology and hydrocarbon occurrences in the Wabamun Group, west-central Alberta

35 K.G. OSADETZ, L.R. SNOWDON and L.D. STASIUK
Association of enhanced hydrocarbon generation and crustal structure in the Canadian Williston Basin

49 J.S. BELL and P.F. LLOYD
Modelling of stress refraction in sediments around the Peace River Arch, western Canada

55 L.P. GAL, E.D. GHENT and P.S. SIMONY
Geology of the northern Solitude Range, Western Rocky Mountains, British Columbia

61 W.D. STEWART
A preliminary report on stratigraphy and sedimentology of the lower and middle Chancellor Formation (Middle to Upper Cambrian) in the zone of facies transition, Rocky Mountain Main Ranges, southeastern British Columbia

69 M.M. BURGESS and D.W. RISEBOROUGH
Measurement frequency requirements for permafrost ground temperature monitoring: analysis of Norman Wells pipeline data, Northwest Territories and Alberta

77 D.E. KERR
Late Quaternary marine record of the Cape Parry - Clinton Point region, District of Mackenzie, N.W.T.

85 C.R. BURN
Frost heave of subaqueous lake-bottom sediments, Mackenzie Delta, Northwest Territories

95 D.A. ST-ONGE, I. McMARTIN and R. AVERY
Rock blisters and other frost-heaved landforms in the Bernard Harbour area, District of Mackenzie, N.W.T.

101 J.G. FYLES
High terrace sediments, probably of Neogene age, west-central Ellesmere Island, Northwest Territories

105 J.V. MATTHEWS, Jr.
New information on the flora and age of the Beaufort Formation, Arctic Archipelago, and related Tertiary deposits in Alaska

113 M.B. POTSCHIN
Drumlin fields of the Bernard Harbour area, Northwest Territories

119 A. TAYLOR, A. JUDGE and V. ALLEN
Recovery of precise offshore permafrost temperatures from a deep geotechnical hole, Canadian Beaufort Sea

125 S.A. EDLUND, B. T. ALT and K.L. YOUNG
Interaction of climate, vegetation, and soil hydrology at Hot Weather Creek, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, Northwest Territories

The symmetrical lateral resistivity log in coal seam mapping, Highvale mine, Alberta

C.J. Mwenifumbo
Mineral Resources Division

Mwenifumbo, C.J., The symmetrical lateral resistivity log in coal seam mapping, Highvale mine, Alberta; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 1-8, 1989.

Abstract

Symmetrical lateral array resistivity measurements were carried out at the Highvale coal mine in Alberta to compare their performance with the standard electrical logs; self potential, single point resistance, normal and lateral resistivity logs. The symmetrical lateral logs provide better coal bed thickness and boundary definition with thin beds being clearly resolved. Compared to the conventional lateral array, the symmetrical lateral array gives resistivity logs across resistive coal seams which are symmetrical, clearer and hence easier to interpret. The resistivities are not as severely affected by the finite bed thicknesses of the coal seams. The resistivity variations within the coal seams are clearly resolved, whereas the standard electrical logs tend to produce smoothed logs with less detail. The array is definitely superior to the single point resistance, normal resistivity and the asymmetrical lateral arrays. Bed-boundary resolution of this array is comparable to the high resolution density logs.

Résumé

Des mesures de résistivité en réseau latéral symétrique ont été effectuées à la mine de charbon Highvale en Alberta pour comparer leur qualité avec celle des enregistrements électriques standard, de la polarisation spontanée, de la résistance ponctuelle, des résistivités normale et latérale. Les enregistrements latéraux symétriques permettent une meilleure définition de l'épaisseur et des limites des couches de charbon, notamment des couches minces. Contrairement au réseau latéral classique, le réseau latéral symétrique produit des enregistrements de résistivité en travers des couches de charbon qui sont symétriques, plus nets et plus faciles à interpréter. Les résistivité ne dépendent pas autant de l'épaisseur finie des couches de charbon. Les variations de résistivité dans les couches de charbon sont nettement définies, tandis que les enregistrements électriques standard tendent à produire des enregistrements lissés moins détaillés. Le réseau est définitivement supérieur aux mesures de résistance ponctuelles, aux mesures de la résistivité normale et aux réseaux latéraux asymétriques. La résolution des limites des couches dans ce réseau se compare à celle des enregisrements de densité à haute résolution.

Petrography of the Upper Albian Basal Colorado Sandstone in the Cessford Field, southern Alberta

I. Banerjee
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Banerjee, I., Petrography of the Upper Albian Basal Colorado Sandstone in the Cessford Field, southern Alberta; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 9-18.

Abstract

Studies of the Basal Colorado Sandstone in the Cessford Field, southern Alberta, show that petrographic characteristics are related to facies subdivisions.

The sandstone has been interpreted as a tidal sand sheet, and comprises five facies: black shale (Facies 1), tidal sand with small sand waves (Facies 2), tidal sand with gravel waves (Facies 3), storm-generated graded sand (Facies 4), and bioturbated tidal sand (Facies 5). The sandstone becomes finer grained and better sorted in Facies order 4, 3, 2, 5. The coarser facies (Facies 4, 3) are chert-grain rich, and the finer ones (Facies 2, 5) are feldspar-rich. Glauconite is concentrated in Facies 4 and 5. Heavy minerals in the sandstone indicate plutonic (apatite), high grade metamorphic (garnet, kyanite, chloritoid), and sedimentary (well rounded zircon) sources.

The cements show a paragenetic sequence of early quartz and cone-in-cone calcite → siderite → barite → calcite → replacement pyrite. Clay material was derived from two sources. Alteration of feldspar grains produced a kaolinitic and illitic clay matrix, and redistribution of slack-water mud drapes within the sand by burrowing also produced a kaolinitic matrix with associated 2:1 interstratified mixed layer phyllosilicates, presumably of primary detrital origin.

Résumé

Des études du grès basal de Colorado dans le champ Cessford dans le sud de l'Alberta montrent que les caractéristiques pétrographiques sont liées aux subdivisions des faciès.

Le grès serait constitué de couches de sable de marée et comporte cinq faciès: de l'ampélite (faciès 1), du sable de marée avec de petites dunes sousmarines (faciès 2), du sable de marée avec des dunes de gravier (faciès 3), du sable classé par des tempêtes (faciès 4) et du sable de marée bioturbé (faciès 5). Le grès devient plus fin et mieux classé dans l'ordre des faciès 4, 3, 2, 5. Les faciès à grains plus gros (faciès 4, 3) sont riches en grains de chert, et les faciès à grains plus fins (faciès 2, 5) sont riches en feldspath. La glauconite est concentrée dans les faciès 4 et 5. Les minéraux lourds dans le grès proviendraient de sources plutoniques (apatite), métamorphiques à teneur élevée (grenat, kyanite, chloritoïde) et sédimentaires (zircon bien arrondi).

Les ciments présentent une série paragénétique de quartz ancien et de calcite — sidérite — barytine — calcite — pyrite de substitution en cônes emboîtés. Le matériau argileux provient de deux sources. L'altération des grains

de feldspath a produit une matrice d'argile kaolinitique et illitique, et la redistribution de rideaux de boue qui s'étale dans le sable par fouissage a aussi produit une matrice kaolinitique à laquelle sont associés des phyllosilicates à couches alternées dans un rapport de 2 à 1, qui seraient d'origine détritique primaire.

A comparison between the biomarker geochemistry of some samples from the Lower Jurassic Nordegg Member and western Canada Basin oil sands and heavy oils

M.G. Fowler, P.W. Brooks, and R.W. Macqueen
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Fowler, M.G., Brooks, P.W., and Macqueen, R.W., A comparison between the biomarker geochemistry of some samples from the Lower Jurassic Nordegg Member and western Canada Basin oil sands and heavy oils; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 19-24, 1989.

Abstract

The distributions of biomarkers observed in extracts from five samples of the Lower Jurassic Nordegg Member of western Alberta are compared to biomarker distributions previously described from Lower Cretaceous heavy oils and oil sand bitumens of the Western Canada Basin. The five Nordegg samples, obtained from two widely separated exploration wells, give biomarker distributions indicating a highly anoxic carbonate depostional environment that allowed extensive reworking of primary organic matter. There are several significant differences between the Nordegg biomarker patterns and those of the heavy oils and oil sand bitumens. These include the ratio of pristane to phytane, the lack of 28,30-bisnorhopanes, the low abundance of diasteranes relative to regular steranes and tricyclic terpanes to 17∝(H)-hopane. If these results are representative of the regional biomarker character of the Nordegg, it is unlikely that the Nordegg was a major contributor to the Western Canada Basin Cretaceous oil sands and heavy oils.

Résumé

Les distributions de marqueurs biologiques observées dans des extraits de cinq échantillons du membre Nordegg du Jurassique inférieur dans l'ouest de l'Alberta sont comparées à des distributions décrites antérieurement de marqueurs biologiques dans des pétroles lourds et des bitumes de sables pétrolifères du Crétacé inférieur provenant du bassin ouest-canadien. Les cinq échantillons du membre Nordegg, prélevés dans deux puits d'exploration très distants, établissent les distributions des marqueurs biologiques, indiquant qu'un environnement fortement anoxique, propice au dépôt de carbonates, a permis un remaniement en profondeur de la matière organique primaire. Il y a plusieurs différences importantes entre ces distributions et celles des pétroles lourds et des bitumes de sable pétrolifère. Ces dernières indiquent le rapport pristane/phytane, l'absence de 28-30-bisnorhopanes, la faible concentration de diastéranes par rapport à celle des stéranes ordinaire, et de terpanes tricycliques par rapport au 17∝(H)-hopane. Si ces résultats sont représentatifs du caractères régional des marqueurs biologiques du membre Nordegg, il est peu probable que ce dernier ait contribué de façon importante à la formation des sables pétrolifères et des pétroles lourds du bassin de l'Ouest canadien pendant le Crétacé.

Regional geology and hydrocarbon occurrences in the Wabamun Group, west-central Alberta

A. Hamid Majid
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Majid, A. H., Regional geology and hydrocarbon occurrences in the Wabamun Group, west-central Alberta; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 25-33, 1989.

Abstract

There are two distinct Wabamun play types in the Peace River Arch area. The first, typified by the Normandville and Beaton fields, occurs where a porous limestone of stromatoporoid boundstone and peloidal grainstone facies with primary and secondary porosity serves as the reservoir. Based on examination of cuttings and cores, similar boundstone and grainstone facies are defined in other parts of the Peace River Arch.

The second play type is typified by the Tangent and Eaglesham fields, where dolomite with intercrystalline and fracture porosity serves as the reservoir. Dolomitization occurred as a late-stage burial process and is facies independent; it apparently progressed from the base of the Wabamun upward. Mapping the known major northeastern and northwestern Wabamun fault trends has not served as a predictive tool for dolomitization trends. Several areas are highlighted where thick dolomite occurs.

The preliminary results of this study, which is part of a pilot assessment project on Devonian sour gas currently underway, show a significant potential for oil and gas discoveries in the Wabamun Group.

Résumé

Il y a deux types distincts de zones pétrolifères Wabamun dans la région de l'arche de Peace River. Le premier, caractérisé par les champs de Normandville et de Beaton, se trouve là où un calcaire poreux à faciès de pierre de bornage stromatoporoïde et de calcaire à débris jointifs péloïdal avec porosité primaire et secondaire sert de réservoir. Un faciès semblable de pierre de bornage et de calcaire à débris jointifs se retrouve dans d'autres parties de l'arche de Peace River.

Le deuxième type de zone pétrolifère est caractérisé par les champs de Tangent et d'Eaglesham où de la dolomie à porosité intercristalline et de fracture sert de réservoir. La dolomitisation est le produit d'un enfouissement tardif et est

indépendante du faciès; elle semble avoir progressé depuis la base de la zone Wabamun vers le haut. Une fois reportées sur des cartes, les directions principales de la faille de Wabamun vers le nord-est et le nord-ouest n'ont pas permis de prévoir les directions de la dolomitisation. Plusieurs zones sont mises en évidence là où la dolomie est épaisse.

Les résultats préliminaires de l'étude, qui fait partie d'un projet d'évaluation en cours sur les gaz corrosifs du Dévonien, indiquent que le groupe de Wabamun pourrait renfermer d'importantes quantités de pétrole et de gaz.

Association of enhanced hydrocarbon generation and crustal structure in the Canadian Williston Basin

Kirk G. Osadetz, Lloyd R. Snowdon, and Laverne D. Stasiuk[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Osadetz, K.G., Snowdon, L.R., and Stasiuk, L.D., Association of enhanced hydrocarbon generation and crustal structure in the Canadian Williston Basin; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 35-47, 1989.

Abstract

The fundamental control on the hydrocarbon resource potential of pre-Upper Devonian hydrocarbon plays in the Canadian Williston Basin is a long-lived crustal structure, the hinge of which lies along the 103rd meridian of longitude, and the present structural expression of which is the Nesson Anticline. The ancestral structural feature was much larger and broader, and differential subsidence through the early Paleozoic served to either localize or exclude the deposition of potential petroleum source rocks from its hinge. The structure is coincident with a distinctive physical domain in the basement crust that is characterized by electrical conductivity anomalies and elevated heat flows. The elevated heat flows have enhanced the generation of hydrocarbons in strata that were not sufficiently buried to generate hydrocarbons on a regional scale in a normal geothermal environment. For the Upper Ordovician oil-source system, the activity of the arch served to exclude rich source rocks from the locus of elevated thermal maturities. The result is a tremendous potential hydrocarbon resource that is largely immature.

Résumé

L'élément fondamental de contrôle des ressources potentielles en hydrocarbures des zones pétrolières antérieures au Dévonien supérieur dans le bassin canadien de Williston est une structure crustale ancienne dont la charnière repose sur le 103e méridien et dont l'expression structurale est l'anticlinal de Nesson. Cette structure ancienne était beaucoup plus longue et large, et la subsidence différentielle pendant la Paléozoique inférieur a permis de localiser ou d'exclure le dépôt de roches mères potentielles provenant de la charnière. La structure coïncide avec un domaine physique distinct dans la croûte du socle, qui est caractérisée par des anomalies de conductivité électrique et des flux thermiques élevés. Ces derniers ont favorisé la production d'hydrocarbures dans des couches qui n'étaient pas assez enfouies pour produire des hydrocarbures à l'échelle régionale dans un environnement géothermique normal. Dans le système des roches mères de l'Ordovicien supérieur, l'activité de l'arche a contribué à exclure des roches mères riches du lieu de maturité thermique élevée. Il en est résulté une énorme quantité de ressources potentielles en hydrocarbures qui sont en grande partie prématurées.

[1] Energy Research Unit and Department of Geology, University of Regina, Regina, Saskatchewan SAS 0A2.

Modelling of stress refraction in sediments around the Peace River Arch, western Canada

J.S. Bell and P.F. Lloyd[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Bell, J.S. and Lloyd, P.F., Modelling of stress refraction in sediments around the Peace River Arch, western Canada; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 49-54, 1989.

Abstract

Breakout orientations measured in many wells in northern Alberta and British Columbia show that the principal horizontal stresses are deflected over the Peace River Arch. Instead of the regional NE-SW azimuth for S_{Hmax}, the larger horizontal principal stress is directed NNE-SSW.

Two-dimensional finite element modelling of this stress refraction within the sediments overlying the Peace River Arch shows that the cause could be lateral variations in the elastic properties of the rocks.

Résumé

Dans un grand nombre de puits du nord de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, des mesures des directions des éclats de roche indiquent que les contraintes principales horizontales sont déviées au-dessus de l'arche de Peace River. Contrairement à S_{Hmax} dont la direction régionale est NE-SW, la contrainte principale horizontale, qui est plus importante, a une direction NNE-SSW.

La modélisation bidimensionnelle par éléments finis de cette réfraction des contraintes dans les sédiments recouvrant l'Arche de Peace River indique que la cause pourrait être des variations latérales des propriétés élastiques des roches.

[1] Norcen Energy Resources Ltd., 715 - 5th Avenue S.W., Calgary, Alberta T2P 2X7.

Geology of the northern Solitude Range, Western Rocky Mountains, British Columbia

L.P. Gal[1], E.D. Ghent[1], and P.S. Simony[1]

Gal, L.P., Ghent, E.D., and Simony, P.S., Geology of the northern Solitude Range, Western Rocky Mountains, British Columbia; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 55-60, 1989.

Abstract

The Porcupine Creek Anticlinorium (PCA) is the dominant structural feature of the northern Solitude Range. Cambrian Gog Group strata unconformably overlie the middle Miette Group in broad, upright folds in the core of the PCA. Cambrian Chancellor Group strata on the western flank of the PCA form overturned folds and have been affected by two phases of deformation, in contrast to the older rocks exposed in the core of the PCA. A décollement at the base of the Chancellor Group is inferred to have been active early in the development of the anticlinorium. Metamorphic grade increases east to west from chlorite-chloritoid zone to kyanite zone. Microtextural observations suggest that the peak of metamorphism occurred during late deformation to post latest deformation (defined by a crenulation cleavage).

Résumé

L'anticlinorium de Porcupine Creek (APC) est l'élément structural dominant dans le nord des monts Solitude. Les couches du groupe cambrien de Gog recouvrent de façon discordante le groupe intermédiaire de Miette en formant de larges plis droits au centre de l'APC. Les couches du groupe cambrien de Chancellor sur le flanc ouest de l'APC font partie de plis renversés et ont subi deux phases de déformation, contrairement aux roches plus anciennes qui sont exposées au centre de l'APC. Un décollement à la base du groupe de Chancellor aurait été actif au début de la formation de l'anticlinorium. Le degré de métamorphisme augmente d'est en ouest depuis une zone de chlorite-chloritoïde jusqu'à une zone kyanite. Des observations sur la microstructure indiquent que le métamorphisme a été le plus intense vers la fin de la période de déformation et après la dernière (tel qu'indiqué par le clivage le long des microplis).

[1] Department of Geology and Geophysics, University of Calgary, Calgary, Alberta T2N 1N4.

A preliminary report on stratigraphy and sedimentology of the lower and middle Chancellor Formation (Middle to Upper Cambrian) in the zone of facies transition, Rocky Mountain Main Ranges, southeastern British Columbia

W.D. Stewart[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Stewart, W.D., A preliminary report on stratigraphy and sedimentology of the lower and middle Chancellor Formation (Middle to Upper Cambrian) in the zone of facies transition, Rocky Mountain Main Ranges, southeastern British Columbia; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 61-68, 1989.

Abstract

The Middle to Upper Cambrian Chancellor Formation is the basinal equivalent of eight carbonate and clastic formations that accumulated on a broad platform to the east. On the basis of detailed stratigraphic and sedimentological studies, the sequence is divisible into at least seven major stratigraphic units in and near the zone of facies transition. All of these units are composed largely of fine grained, hemipelagic sedimentary rocks, and contain a variety of sedimentological features typical of deep-water carbonate slopes. These include peri-platform talus blocks, intraformational truncation surfaces, slide masses, submarine channels, debris flows, and graded calcarenites. Spectacular examples of these features occur in the basinal equivalents of the Eldon and Pika formations, which display large-scale slide surfaces truncating up to 150 m of platform margin and slope strata, channels up to 23 m deep, and megaconglomerates containing platform-derived blocks of Epiphyton boundstone ranging up to a few tens of metres across.

Résumé

La formation de Chancellor du Cambrien moyen à supérieur est l'équivalent bassinal de huit formations de carbonates et de roches clastiques qui se sont accumulées sur une grande plate-forme à l'est. Selon des études stratigraphiques et sédimentologiques détaillées, la série est divisible en au moins sept grandes unités à l'intérieur et à proximité de la zone de transition du faciès. Toutes ces unités sont en grande partie composées de roches sédimentaires hémipélagiques à grain fin et contiennent une variété de caractères sédimentologiques propres aux talus de carbonates des eaux profondes : bloc de talus de bordure de plate-forme, surfaces d'intra-formation tronquées, masses de déjection, chenaux sous-marins, coulées de débris et calcarénites classées. On trouve des exemples frappants dans les équivalents bassineux des formations d'Eldon et de Pika qui comportent des surfaces de glissement très grandes qui tronquent jusqu'à 150 m de large de plate-forme, ainsi que des mégaconglomérats contenant des blocs de pierre de bornage Epiphyton provenant de la plate-forme et atteignant des dizaines de mètres de largeur.

[1] Department of Geology, University of Ottawa, and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario, K1N 6N5

Measurement frequency requirements for permafrost ground temperature monitoring: analysis of Norman Wells pipeline data, Northwest Territories and Alberta

Margaret M. Burgess and Daniel W. Riseborough[1]
Terrain Sciences Division

Burgess, M.M. and Riseborough, D.W., Measurement frequency requirements for permafrost ground temperature

monitoring: analysis of Norman Wells pipeline data, Northwest Territories and Alberta; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 69-75, 1989.

Abstract

Monthly ground temperature observations are a major component of the permafrost and terrain monitoring program along the Norman Wells pipeline. The reliability of low frequency manual field measurements in characterizing the annual ground thermal regime was examined using high frequency ground temperature data from depths of 1 to 5 m, recorded by a data logger at one of the monitoring sites from October 1985 to October 1987. Low frequency data sets were extracted from the logger data, and temperature and running mean annual temperature curves were generated using cubic spline interpolation. Comparison of created curves with measured high frequency data curves revealed that timing of measurements as well as frequency are critical for characterizing the annual wave and obtaining reliable mean annual temperature. Important measurement times are periods of rapid change in the summer months, and the onset of the "zero-curtain". The current monthly field program provides reliable temperature estimates at depths from 1 m and below; if necessary, a reduction to a 6 week measurement interval would be acceptable.

Résumé

Les observations mensuelles de la température du sol constituent un élément important du programme de surveillance du pergélisol et du terrain le long du pipeline de Norman Wells. La fiabilité des mesures basse fréquence prises manuellement sur le terrain pour caractériser le régime thermique annuel du sol a été examiné à l'aide de données haute fréquence de la température du sol à des profondeurs de 1 à 5 m, relevées par un enregistreur de données à l'un des emplacements de surveillance d'octobre 1985 à octobre 1987. Des ensembles de données basse fréquence ont été extraits des données de l'enregistreur, et des courbes de température et des courbes des moyennes mobiles de température annuelle ont été établies par interpolation à l'aide d'une spline cubique. La comparaison entre ces courbes et les courbes des mesures haute fréquence a révélé que la répartition dans le temps et la fréquence des mesures sont des facteurs critiques pour caractériser l'onde annuelle et obtenir une température annuelle moyenne fiable. Dans la répartition des mesures dans le temps, il est important de tenir compte des périodes de changement rapide en été et de la "période zéro". Le programme actuel de mesures mensuelles sur le terrain produit des estimations de la température qui sont fiables à des profondeurs de 1 m et plus; au besoin, il serait acceptable de réduire l'intervalle de mesure à 6 semaines.

[1] Department of Geography, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6

Late Quaternary marine record of the Cape Parry — Clinton Point region, District of Mackenzie, N.W.T.

Daniel E. Kerr[1]
Terrain Sciences Division

Kerr, D.E., Late Quaternary marine record of the Cape Parry — Clinton Point region, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 77-83, 1989.

Abstract

A preliminary investigation of stratigraphic sections and raised marine geomorphic features in the Cape Parry — Clinton Point area, north-central District of Mackenzie has made it possible to reconstruct late glacial and postglacial marine environments of deposition. In the early stages of deglaciation, recessional moraines, deltas, and outwash fans were formed on Parry Peninsula as a result of the receding Amundsen Gulf lobe. Ice marginal lakes with deltas also developed, impounded between this lobe and the more elevated terrain of the Melville Hills. Further retreat of the ice mass led to the marine incursion from the west during which the sea penetrated along the southern margin of the Amundsen Gulf lobe and inundated the coastal lowlands, beginning with Cape Parry, through to Paulatuk and eventually reaching Clinton Point. Marine deltas mark the limit of submergence in these areas, although some are related to successively lower sea levels. Marine limit varies from approximately 46 m a.s.l. near Clinton Point to 6 m a.s.l. near Cape Parry to the northwest. This decreasing trend in elevation is the result of differential isostatic uplift which can be traced further east along the mainland coast.

Résumé

Un examen préliminaire de coupes stratigraphiques et de caractéristiques géomorphologiques marines soulevées dans la région du cap Parry et de la pointe Clinton dans le centre-nord du district de Mackenzie a permis de reconstituer des environnements sédimentaires marins du glaciaire récent et du postglaciaire. Pendant les premières étapes de la déglaciation, des moraines de retrait, des deltas et des cônes de déjection fluvio-glaciaires se sont formés dans la péninsule Parry à cause du retrait du lobe du golfe d'Amundsen. Des lacs marginaux glaciaires avec deltas se sont aussi formés, emprisonnés entre ce lobe et les collines Melville. En se retirant davantage, la masse de glace a permis l'incursion de la mer par l'ouest, ses eaux pénétrant le long de la marge méridionale du lobe du golfe d'Amundsen et inondant les basses-terres côtières, à commencer par le cap Parry, Paulatuk et finalement jusqu'à la pointe Clinton. Les deltas marins marquent la limite de subsidence dans ces régions, même si certains sont associés à des niveaux de la mer successivement plus bas. La limite marine varie d'environ 46 m au-dessus du niveau de la mer près de la pointe Clinton à 6 m près du cap Parry au nord-ouest. Cette tendance à la baisse de l'altitude tient à un soulèvement isostatique différentiel qui peut être retracé plus loin à l'est le long du littoral continental.

[1] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2E3

Frost heave of subaqueous lake-bottom sediments, Mackenzie Delta, Northwest Territories

C.R. Burn[1]

Burn, C.R., Frost heave of subaqueous lake-bottom sediments, Mackenzie Delta, Northwest Territories; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 85-93, 1989.

Abstract

During winter 1987-88 the frost heave regime of lake-bottom sediments was studied at four sites near Inuvik, Northwest Territories. Frost heave was measured with telescoping tubes and magnets; by precise levelling; and by determining the excess water content of core samples obtained during drilling. The lake-bottom thermal regime was monitored with thermistor cables. Maximum of the lake ice thickness in March, including icing and intrusive ice at the bottom of the ice cover, was almost 90 cm. The maximum measured frost penetration into lake sediments was 130 cm. Lake-bottom heave of up to 20 cm was measured over the winter at the sites; ice segregation accounted for approximately 15 cm of the total displacement. Segregated ice lenses 0.5 to 2 cm thick were commonly observed in the core samples. Intrusive ice masses were also recovered. Water migration induced by freezing led to desiccation of some sediments.

Résumé

Au cours de l'hiver 1987-1988, le régime de soulèvement par le gel des sédiments lacustres a été étudié à quatre emplacements près d'Inuvik dans les Territoires du Nord-Ouest. Le soulèvement par le gel a été mesuré au moyen de tubes téléscopiques et d'aimants; par nivellement précis; et par évaluation de l'eau en excès dans des échantillons de carottes prélevées en cours de forage. Le régime thermique du fond lacustre a été surveillé à l'aide de câcles à thermistors. L'épaisseur maximale de la glace lacustre, était de 90 cm en mars. La pénétration maximale du givre dans les sédiments lacustres, telle que mesurée, était de 130 cm; la ségrégation de la glace représentait environ 15 cm du déplacement total. Plusieurs lentilles de glace de ségrégation de 0,5 à 2 cm d'épaisseur ont été observées dans les échantillons. Des masses de glace intrusive ont aussi été récupérées. La migration d'eau due au gel a asséché certains sédiments.

[1] Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia V6T 1W5

Rock blisters and other frost-heaved landforms in the Bernard Harbour area, District of Mackenzie, N.W.T.

Denis A. St-Onge, Isabelle McMartin,[1] and Ron Avery[2]
Terrain Sciences Division

St-Onge, D.A., McMartin, I., and Avery, R., Rock blisters and other frost-heaved landforms in the Bernard Harbour area, District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 95-99, 1989.

Abstract

In the Bernard Harbour area, District of Mackenzie flat surfaces of exposed bedrock display abundant evidence of frost heaving. On dolomite, the most common bedrock type, frost heaving has produced "rock blisters", 1 to 3 m high and 2 to 5 m in diameter, which resemble miniature pingos. Related forms in shaly sandstone are 2 to 3 m deep trenches in regular grid pattern, with individual cells 50 to 120 m wide. Lichen cover and degree of weathering suggest that all frost-heaved features date from the early postglacial when permafrost was being established following ice retreat.

Résumé

Dans la région de Bernard Harbour, district de Mackenzie, des surfaces planes d'affleurements rocheux présentent de nombreux signes de soulèvement par le gel. Sur la dolomie, le principal type de roche en place, le soulèvement par le gel a produit des « pustules rocheuses » de 1 à 3 m de haut et de 2 à 5 m de diamètre qui ressemblent à des pingos miniatures. Associées, des tranchées de 2 à 3 m de profondeur forment dans le grès schisteux un réseau régulier de mailles de 50 à 120 m de côté. La couche de lichen et le degré d'altération indiquent que tous les éléments soulevés par le gel datent du début du post-glaciaire lorsque le pergélisol s'est formé après le retrait des glaces.

[1] Département des Sciences de la Terre, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec H3C 3J7
[2] Department of Geology, Queen's University, Kingston, Ontario K7L 3N6

High terrace sediments, probably of Neogene age, west-central Ellesmere Island, Northwest Territories

John G. Fyles
Terrain Sciences Division

Fyles, J.G., High terrace sediments, probably of Neogene age, west-central Ellesmere Island, Northwest Territories; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 101-104, 1989.

Abstract

Unconsolidated sands and gravels, containing wood, peat, and other organic remains, are widely distributed on west-central Ellesmere Island beneath high terraces. These high terrace sediments are inferred to represent boreal forest to forest tundra conditions. Preliminary plant macrofossil investigations by J.V. Matthews, Jr. have revealed floral similarities to both the Kap Kφbenhavn Formation (late Pliocene) of north Greenland, and the Beaufort Formation on Meighen and Prince Patrick islands (late Miocene).

Résumé

Des sables et graviers non consolidés, contenant du bois, de la tourbe et d'autres restes organiques, sont très répandus dans la partie ouest-centrale de l'île d'Ellesmere, au-dessous de terrasses élevées. Ces sédiments de terrasses élevées se seraient accumulés dans un écosystème de forêt

boréale ou de toundra arbustive. Des études préliminaires de macrofossiles végétaux, faites par M. J.V. Matthews, fils, ont révélé l'existence de similarités entre la flore de la formation de Kap København (Pliocène supérieur) du nord du Groenland et celle de la formation de Beaufort dans les îles Meighen et Prince Patrick (Miocène supérieur).

New information on the flora and age of the Beaufort Formation, Arctic Archipelago, and related Tertiary deposits in Alaska

John V. Matthews, Jr.
Terrain Sciences Division

Matthews, J.V., Jr., New information on the flora and age of the Beaufort Formation, Arctic Archipelago, and related Tertiary deposits in Alaska; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 105-111, 1989.

Abstract

Samples collected in 1988 from the Worth Point Formation at Worth Point, Banks Island lack taxa found at the Late Pliocene Kap København locality in northern Greenland. Consequently, the Worth Point Fm. probably postdates the Kap København Formation. A recent Sr-isotope date on shells of *Arctica* from Meighen Island supports other data that show the Beaufort Formation there is Late Miocene to Early Pliocene — at least 3 million years older than Kap København. Another Sr-isotope date also indicates that the Nuwork Member (Alaska), sometimes correlated with the Beaufort Formation on Meighen Island, is Late Oligocene in age. Newly discovered fossil plants from Duck Hawk Bluffs exposures of the Beaufort Formation support the contention that its flora is of late Early to early Middle Miocene age (Seldovian), perhaps even older. Recent work at Duck Hawk Bluffs also shows that it does not contain two Beaufort units of distinctly different age.

Résumé

Des échantillons prélevés en 1988 dans la formation de Worth Point située à la pointe Worth dans l'île de Banks, ne contiennent pas les taxons rencontrés dans le Pliocène supérieur du nord du Groenland, à Kap København. On en déduit que la formation de Worth Point est probablement ultérieure à la formation de Kap København. Une datation récente par les isotopes du Sr, faite sur des coquilles d'*Arctica* recueillies dans l'île de Meighen, confirme d'autres données indiquant que, dans cette région, la formation de Beaufort date du Miocène supérieur an pliocène inférieur, c'est-à-dire plus ancienne d'au moins 3 millions d'années que celle de Kap København. Une autre datation par les isotopes du Sr montre aussi que le membre de Nuwok (en Alaska), qui parfois est corrélé avec la formation de Beaufort dans l'île de Meighen, date de l'Oligocène supérieur. Des fossiles végétaux nouvellement découverts dans des affleurements de la formation de Beaufort aux falaises de Duck Hawk, permettent aussi d'affirmer que cette flore se situe entre la fin du Miocène inférieur et le début du Miocène moyen (Seldovien), ou qu'elle est peut-être même plus ancienne. Des recherches récentes effectuées aux falaises de Duck Hawk montrent aussi que la formation ne contient pas deux unités de Beaufort d'âges nettement différents.

Drumlin fields of the Bernard Harbour area, Northwest Territories

Marion B. Potschin[1]
Terrain Sciences Division

Potschin, M.B., Drumlin fields of the Bernard Harbour area, Northwest Territories; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 113-117, 1989.

Abstract

Some of the most spectacular swarms of drumlins in Arctic Canada occur on the dolomite plateau west of Coronation Gulf, Northwest Territories. Based principally on morphometric data, six groups of drumlins are recognized, each occcupying a different zone in the region. The description of differences and similarities between drumlins in these zones makes it possible to formulate more fundamental questions concerning the genesis of drumlins.

Résumé

Quelques-uns des groupes les plus spectaculaires de drumlins de l'Arctique canadien occupent le plateau dolomitique situé à l'ouest du golfe Coronation, dans les Territoires du Nord-Ouest. En se basant principalement sur les données morphométriques, on a identifié six groupes différents de drumlins, qui dans la région occupent chacun une zone différente. À partir de la description des différences et similarités des drumlins présents dans ces zones, on peut formuler des questions plus fondamentales sur la genèse des drumlins en général.

[1] Department of Geography, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6

Recovery of precise offshore permafrost temperatures from a deep geotechnical hole, Canadian Beaufort Sea

Alan Taylor, Alan Judge, and Vic Allen
Terrain Sciences Division

Taylor, A., Judge, A., and Allen, V., Recovery of precise offshore permafrost temperatures from a deep geotechnical hole, Canadian Beaufort Sea; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 119-123, 1989.

Abstract

A 440 m multithermistor cable was installed in early September, 1988 in a geotechnical hole drilled through the offshore permafrost of the continental shelf of the Beaufort Sea. An automatic data logger was attached, and hourly

temperatures were recorded for 23 days. The data show the thermal recovery of the well from effects of drilling and abandonment, and the approach to equilibrium conditions. Such a modest installation may make a significant contribution to reconstructions of the Pleistocene history of the Beaufort Shelf and to geotechnical engineering models required for offshore development.

Résumé

Au début de septembre 1988, on a installé un câble à multithermistors de 440 m dans un sondage géotechnique effectué dans le pergélisol de la plate-forme continentale de la mer de Beaufort au large des côtes. On y a fixé un système de diagraphie automatique, et enregistré toutes les heures les températures pendant 23 jours. Les données documentent la récupération thermique du puits après les opérations de forage et d'abandon de ce puits, ainsi que le retour à des conditions proches de l'équilibre. Cette modeste installation pourrait jouer un rôle important dans la reconstruction de l'évolution de la plate-forme de la mer de Beaufort au Pléistocène, et à l'élaboration de modèles géotechniques pratiques indispensables à la mise en valeur des zones du large.

Interaction of climate, vegetation, and soil hydrology at Hot Weather Creek, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, Northwest Territories

Sylvia A. Edlund, Bea Taylor Alt, and Kathy L. Young[1]
Terrain Sciences Division

Edlund, S.A., Alt, B.T., and Young, K.L., Interaction of climate, vegetation, and soil hydrology at Hot Weather Creek, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, Northwest Territories; in Current Research, Part D, Geological Survey of Canada, Paper 89-1D, p. 125-131, 1989.

Abstract

Summer 1988 was unusually warm in the region of Fosheim Peninsula (80°N), Ellesmere Island — an area noted for warm summer temperatures. Mean July temperature at Eureka (normally 5.4°C) was 7.2°C and at Hot Weather Creek, 25 km east of Eureka, was 12.7°C. This warmth led to significant ground ice melting as manifested by the recharge of creeks and thaw ponds, surface seepage, accelerated recession of ground ice slumps, and the initiation of numerous active layer detachment slides. Some unusual vegetation patterns indicate that the melting of ground ice in late summer regularly recurs, but the magnitude of response in 1988 was greater than normal.

Our ongoing studies suggest scenarios for possible "greenhouse effects" in the Arctic. This extremely warm summer is an example of the degree of change that such temperatures can trigger and gives an idea of possible immediate effects of global change on the evolution of arctic landscapes.

Résumé

L'été 1988 a été inhabituellement chaud dans la région de la péninsule de Fosheim (80°N), dans l'île d'Ellesmere, une région d'ailleurs bien connue pour ses températures estivales élevées. La température moyenne de juillet à Eureka (normalement de 5,4°C) a été de 7,2°C et au ruisseau Hot Weather, à 25 km, à l'est d'Eureka, de 12,7°C. Ce réchauffement a provoqué une importante fonte de la glace dans le sol, comme en témoignent la réalimentation des ruisseaux et des mares thermokarstiques, les suintements, le recul accéléré des éboulis causé par l'effondrement de la glace dans le sol, et l'amorce de nombreux glissements provoqués par le décollement du mollisol. Quelques schémas inhabituels de répartition de la végétation indiquent que la fonte de la glace dans le sol se produit habituellement vers la fin de l'été, mais que le degré de réponse au réchauffement a été supérieur à la normale en 1988.

Les études en cours présentent aux auteurs des scénarios possibles pour l'« effet de serre » dans l'Arctique. L'été dernier, qui a été extrêmement chaud, est un exemple de l'importante des changements que peut provoquer une telle montée de la température, et nous donne une idée des conséquences immédiates que pourraient avoir les changements globaux pour l'évolution des paysages arctiques.

[1] McMaster University, Hamilton, Ontario L8S 4M1

PAPER/ÉTUDE
89-1E

CURRENT RESEARCH PART E
CORDILLERA AND PACIFIC MARGIN

RECHERCHES EN COURS PARTIE E
CORDILLÈRE ET MARGE DU PACIFIQUE

1989

CONTENTS

ix | D.J. TEMPELMAN-KLUIT
Introduction to Geological Survey of Canada activities in the Canadian Cordillera/Introduction aux activités de la Commission géologique du Canada dans la Cordillère canadienne

1 | H. GABRIELSE and T.A. HARMS
Permian and Devonian plutonic rocks in the Sylvester Allochthon, Cry Lake and McDame map areas, northern British Columbia

5 | B.E. NESBITT, P.A. CAVELL and K. MUEHLENBACHS
Isotopic characteristics of the McDame gold-silver deposits, Cassiar District, British Columbia

13 | S.E.B. IRWIN and M.J. ORCHARD
Conodont biostratigraphy and constraints on Upper Devonian mineral deposits in the Earn Group, northern British Columbia and Yukon

21 | R.J.W. TURNER, W.D. GOODFELLOW and B.E. TAYLOR
Isotopic geochemistry of the Jason stratiform sediment-hosted zinc-lead deposit, Macmillan Pass, Yukon

31 | W.D. GOODFELLOW
Interpretation of stream geochemistry leading to the discovery of a secondary zinc deposit, Pelly River, Nahanni map area, Yukon

51 | A.V. OKULITCH
Revised stratigraphy and structure in the Thompson-Shuswap-Okanagan map area, southern British Columbia

61 | S.M.L. POHLER, M.J. ORCHARD and D.J. TEMPELMAN-KLUIT
Ordovician conodonts identify the oldest sediments in the Intermontane Belt, Olalla, south-central British Columbia

69 | S.D. CARR
Implications of Early Eocene Ladybird granite in the Thor-Odin — Pinnacles area, southern British Columbia

79 | S.D. CARR and D.L. PARKINSON
Eocene stratigraphy, age of the Coryell batholith, and extensional faults in the Granby Valley, southern British Columbia

89 | V.J. COLEMAN
The Cariboo duplex at the southern boundary of the Monashee Complex, southern British Columbia

95 | S.G. DIGEL, E.D. GHENT and P.S. SIMONY
Metamorphism and structure of the Mount Cheadle area, Monashee Mountains, British Columbia

101 | R.T. WALKER and P.S. SIMONY
Stratigraphy, structure and metamorphism of the Mt. Lulu area, Cariboo Mountains, British Columbia

109 | L.C. STRUIK
Regional geology of the McLeod Lake map area, British Columbia

115 | S.P. TAITE
Deformation in the Parsnip River valley, McLeod Lake map area, British Columbia

119 | L.C. STRUIK
Devonian, Silurian, Cambrian and Precambrian stratigraphy, McLeod Lake map area, British Columbia

125 | S.M.L. POHLER, M.J. ORCHARD and L.C. STRUIK
Preliminary biostratigraphy of conodonts from McLeod Lake map area, British Columbia

127 | J.M. BEYERS and M.J. ORCHARD
Permian-Triassic boundary beds in the Cache Creek Group, Marble Range, near Jesmond, British Columbia

133 | C.A. EVENCHICK
Stratigraphy and structure in east Spatsizi map area, north-central British Columbia

139 | P. ERDMER
The Nisling Schist in eastern Dezadeash map area, Yukon

145 | R.G. ANDERSON
A stratigraphic, plutonic, and structural framework for the Iskut River map area, northwestern British Columbia

155 | S.A. GAREAU
Metamorphism, deformation and geochronology of the Ecstall-Quaal rivers area, Coast Plutonic Complex, British Columbia

163 | M.E. RUSMORE and G.J. WOODSWORTH
A note on the Coast-Intermontane belt transition, Mount Waddington map area, British Columbia

169 | M. COLEMAN
Geology of Mission Ridge, near Lillooet, British Columbia

177 | J.M. JOURNEAY and L. CSONTOS
Preliminary report on the structural setting along the southeast flank of the Coast Belt, British Columbia

189 | M.V. STASIUK and J.K. RUSSELL
Petrography and chemistry of the Meager Mountain volcanic complex, southwestern British Columbia

197 | T.D.J. ENGLAND
Lithostratigraphy of the Nanaimo Group, Georgia Basin, southwestern British Columbia

207 | R.A. KOSTASCHUK, B.A. STEPHAN and J.L. LUTERNAUER
Sediment dynamics and implications for submarine landslides at the mouth of the Fraser River, British Columbia

213 | J.L. LUTERNAUER, D. DUNKLEY, R. GUNKEL and R.A. KOSTASCHUK
New base map and computer graphics to help identify failures off the mouth of the Fraser River, British Columbia

221 | W.D.L. FINN, D.J. WOELLER, M.P. DAVIES, J.L. LUTERNAUER, J.A. HUNTER and S.E. PULLAN
New approaches for assessing liquefaction potential of the Fraser River Delta, British Columbia

233 | J.J. CLAGUE
Late Quaternary sea level change and crustal deformation, southwestern British Columbia

237 | J.J. CLAGUE, W.W. SHILTS and R.H. LINDEN
Application of subbottom profiling to assessing seismic risk on Vancouver Island, British Columbia

243 | J.J. CLAGUE
Placer gold in the Cariboo district, British Columbia

251 | L.E. JACKSON, JR.
Pleistocene subglacial volcanism near Fort Selkirk, Yukon Territory

257 | B. WARD
Quaternary stratigraphy along Pelly River in Glenlyon and Carmacks map areas, Yukon Territory

265 | M. LAMONTAGNE, R.B. HORNER, R.J. WETMILLER, D. MONSEES and A. VONK
Le séisme de mars 1988 de la rivière North Nahanni, T.N.-O., et ses répliques

269 | R.B. HORNER and R. KOLINSKY
Earthquakes in western Canada from January 1987 to September 1988

275 | R.B. HORNER
Low-level seismic monitoring at the Windy Craggy deposit in northwestern British Columbia

279 | AUTHOR INDEX

Introduction to Geological Survey of Canada activities in the Canadian Cordillera

D.J. Tempelman-Kluit
Director, Cordilleran and Pacific Geoscience Division

Canada's western margin is one of the world's exciting geological laboratories. It has two spectacular mountain chains next to an active ocean margin. Our eastern mountains that border the Great Plains are a giant fold and thrust belt. To build this chain, beds deposited at the continent margin in the Paleozoic and Mesozoic were stacked and duplicated during the Cretaceous. Our western mountain chain, right at the continent's edge, is an enormous plutonic welt which contains the roots of a Mesozoic plutonic arc. They became high mountains only during the late Tertiary and parts are rising rapidly even now. The upland plateau has the exotic terranes with their varied and distinctive histories expressed in unique stratigraphic sequences; fossil faunas and paleomagnetic signatures show that some of them originated far to the south. Directly west of our narrow continental shelf the last remnant of the Juan de Fuca Plate fights time. Even as it is consumed along the coast by sliding under the continent's west margin it grows on the opposite edge at the Juan de Fuca submarine ridge. Farther north along the Queen Charlotte transform fault the Pacific Plate slips northward next to the continent, periodically rocking the margin with large earthquakes similar to those of southern California.

We are fortunate to have more than a narrow cross-section of the system within Canada. In the 2000 km of strike length from southern B.C. to northern Yukon we can examine lateral changes: if the answer is not to be had in one place we can look elsewhere along the chain to find it.

Each geological element has unique mineral and hydrocarbon resource endowments; each has unique environmental hazards that impact on human activity. Each needs a full range of geoscience work to unlock the answers and understand the complexity.

Young volcanoes stand above the down-going Juan de Fuca Plate. Mount Garibaldi and Mount Baker are the two nearest Vancouver. At once they present a hazard and an opportunity: a hazard if they erupt or if their flanks are mobilized in debris flows, opportunity for their geothermal heat, a potential source of power.

Our mountainous country and extreme relief pose local rock slide hazards and, where combined with high runoff, can produce damaging debris flows. Communities along the Squamish Highway have experienced some of these first hand recently. Much of greater Vancouver is built on the delta of the Fraser River, a sequence of unconsolidated sediments built out into the Strait of Georgia during the last 10 000 years. Its stability under conditions of severe groundshaking such as might be expected during a large earthquake is a concern that needs investigation.

To understand this region and to provide answers to the resource potential, environment and hazard questions, we conduct studies that run the gamut from the classical to those involving the newest technology. Our users are people concerned with resource search and environment quality. People who need geoscience data for planning and policy formulation also use our expertise and await our products. We are committed to providing, interpreting, disseminating and explaining up-to-date geoscience data about our region for society's expanding needs.

This volume and its companion (volume H) contain much new data and a number of creative ideas in preliminary reports of work carried out by GSC staff and by others supported by us. They record all GSC activities in the Cordillera and Pacific offshore. Most reports are by staff of the Cordilleran and Pacific Geoscience Division, but Cordilleran work by members of GSC's Calgary and Ottawa divisions and by university students and faculty supported by the GSC are also reported here.

Introduction aux activités de la Commission géologique du Canada dans la Cordillère canadienne

D.J. Tempelman-Kluit
Directeur de la Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique

La marge continentale occidentale du Canada est un des laboratoires géologiques les plus remarquables du monde. Elle comprend deux spectaculaires chaînes de montagnes à proximité de la marge océanique active. La chaîne orientale qui borde les Plaines intérieures constituent une immense zone de plis et nappes de charriage. Pour l'orogenèse de cette chaîne, les couches déposées sur la marge continentale au Paléozoïque et au Mésozoïque ont été empilées et repliées pendant le Crétacé. La chaîne occidentale, située immédiatement sur la bordure continentale, est un énorme bombement plutonique qui renferme les racines d'un arc plutonique mésozoïque. Ces deux chaînes ont donné des hautes montagnes à la fin du Tertiaire et certaines parties continuent à se soulever de nos jours. Les bas-plateaux renferment les terranes exotiques avec toute leur évolution variée et distincte qu'on retrouve dans des séquences stratigraphiques uniques; des faunes fossiles et des signatures paléomagnétiques montrent que certains de ces terranes sont venus loin du sud. Immédiatement à l'ouest de la plateforme continentale étroite, le dernier reste de la plaque Juan de Fuca essaie de survivre. Même si elle disparaît le long de la côte en glissant sous la marge occidentale du continent, cette plaque s'accroît du côté opposé, sur la crête sous-marine Juan de Fuca. Plus loin vers le nord, le long de la faille transformante de la Reine-Charlotte, la plaque du Pacifique glisse vers le nord à proximité du continent, secouant périodiquement la marge par des tremblements de terre importants similaires à ceux du sud de la Californie.

Heureusement, nous avons plus qu'une coupe géologique étroite du système à l'intérieur du Canada. Dans les 2000 km de longueur, suivant la direction, allant du sud de la C.-B. au nord du Yukon nous pouvons examiner des changements latéraux; si nous ne pouvons pas trouver de réponse en un endroit, nous pouvons chercher ailleurs, le long de la chaîne.

Chaque élément géologique possède naturellement des ressources uniques en minéraux et en hydrocarbures; chacun présente aussi des risques environnementaux uniques qui ont une influence sur l'activité humaine. La compréhension de chacun de ces éléments, dans toute sa complexité, nécessite toute une gamme de travaux géoscientifiques.

Des volcans récents dominent la plaque Juan de Fuca qui s'enfonce. Le mont Garibaldi et le mont Baker sont les plus proches de Vancouver. Ils sont à la fois source de danger et de richesse: de danger s'ils se mettent en éruption ou si leurs flancs s'éboulent, de richesse en raison de leur chaleur géothermique, convertible en énergie.

Le relief montagneux et extrêmement accidenté présente des risques de glissements de terrain locaux qui, en présence de fortes eaux de ruissellement, peuvent produire des écoulements de débris dommageables. Des collectivités situées sur la route de Squamish ont été victimes, il n'y a pas longtemps, de tels écoulements de débris. Une bonne partie du grand Vancouver est construite sur le delta du Fraser, constitué d'une séquence de sédiments non consolidés qui s'est déposée dans le détroit de Géorgie pendant les 10 000 dernières années. Sa stabilité lors de secousses violentes du sol, comme pendant les grands tremblements de terre, est une préoccupation qui nécessite des recherches.

Afin de comprendre la région et de déterminer son potentiel, les éventuels problèmes environnementaux et les risques présents, nous effectuons des études faisant appel aussi bien aux techniques classiques que de pointe. Les usagers de la Division sont des personnes qui s'intéressent à la prospection des ressources et à la qualité de l'environnement. Ceux qui ont besoin de données géoscientifiques à des fins de planification et de formation des politiques ont aussi recours à notre expertise technique et attendent nos produits. Nous nous sommes engagés à fournir, à interpréter, à diffuser et à expliquer des données géoscientifiques à jour pour les besoins sans cesse croissants de la société.

Le présent volume et le volume d'accompagnement (volume H) comprennent beaucoup de nouvelles données ainsi qu'un certain nombre d'idées créatrices tirées de rapports préliminaires de travaux effectués par le personnel de la CGC et par d'autres qui reçoivent notre aide. Ces volumes donnent toutes les activités de la CGC effectuées dans la région de la Cordillère et au large dans le Pacifique. La plupart des rapports sont rédigés par le personnel de la Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, mais les travaux sur la Cordillère effectués par les chercheurs des divisions de Calgary et d'Ottawa de la CGC ainsi que par des étudiants et professeurs d'université qui reçoivent l'aide de la CGC, sont également signalés dans le présent volume.

Permian and Devonian plutonic rocks in the Sylvester Allochthon, Cry Lake and McDame map areas, northern British Columbia

H. Gabrielse and T.A. Harms[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Gabrielse, H. and Harms, T.A., Permian and Devonian plutonic rocks in the Sylvester Allochton, Cry Lake and McDame map areas, northern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 1-4, 1989.

Abstract

The "Four Mile batholith", formerly included in the Cassiar Suite of mid-Cretaceous granitic rocks, consists of four lithologically distinct bodies with compositions ranging from diorite to granite. Preliminary U-Pb zircon ages indicate that three of the granitoid rocks are Permian and one may be Late Devonian. They appear to occur in gently dipping structural sheets associated with lithologies typical of the oceanic Sylvester Allochthon.

Résumé

Le « batholite de Four Mile », autrefois inclus dans la série de Cassiar et composé de roches granitiques datant du Crétacé moyen, se compose de quatre corps lithologiquement distincts, dont la composition se situe entre celle d'une diorite et celle d'un granite. Les datations préliminaires par la méthode U-Pb appliquée au zircon indiquent que trois des corps granitoïdes sont d'âge permien, et que l'un d'eux date peut-être du Dénovien supérieur. Ils semblent se manifester dans des nappes structurales légèrement inclinées, associées à des roches caractéristiques de l'allochtone océanique de Sylvester.

[1] Department of Geology, Amherst College, Amherst, MA 01002, U.S.A.

Isotopic characteristics of the McDame gold-silver deposits, Cassiar District, British Columbia

B.E. Nesbitt[1], P.A. Cavell[1], and K. Muehlenbachs[1]

Nesbitt, B.E., Cavell, P.A., and Muehlenbachs, K., Isotopic characteristics of the McDame gold-silver deposits, Cassiar District, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 5-11, 1989.

Abstract

$\delta^{18}O$ investigations of quartz veins from the Sylvester allochthon indicate that mineralized and unmineralized quartz veins have similar, ^{18}O-enriched values of +15 to +18‰. Late, crosscutting carbonate veins are depleted in ^{18}O with $\delta^{18}O$ values close to 0‰. δD data from fluid inclusions indicate that the quartz veins formed from meteoric water that had undergone extreme ^{18}O enrichment. The ^{18}O enrichment is believed to be a product of water/rock interaction between the meteoric water and metasedimentary rocks.

Sm-Nd and Rb-Sr studies have been unsuccessful in establishing an isochron for either system. However, results from both radiogenic systems indicate that the ore-forming fluids interacted with Paleozoic to Proterozoic metasedimentary rocks. The combined results of the isotopic studies document deep convection of meteoric water through the autochthonous sedimentary units underlying the

Sylvester allochthon, subsequent ascent of the fluids and formation of the ores in the Sylvester allochthon.

Résumé

L'examen de $\delta^{18}O$ dans des filons de quartz provenant de l'allochtone de Sylvester indique que des filons de quartz minéralisés et non minéralisés présentent des valeurs similaires d'enrichissement en ^{18}O, comprises entre +15 et −18‰. Les filons carbonatés transversaux et tardifs sont épuisés en ^{18}O et se caractérisent par des valeurs $\delta^{18}O$ proches de 0‰. Les données δD obtenues sur des inclusions fluides indiquent que les filons de quartz se sont formés à partir d'eaux météoriques ayant subi un enrichissement extrême en ^{18}O. On croît que l'enrichissement en ^{18}O est un produit de l'interaction entre l'eau et la roche, en particulier entre les eaux météoriques et les roches métasédimentaires.

Les études de datation par les méthodes Sm-Nd et Rb-Sr n'ont pas permis d'établir un isochrone pour l'un et l'autre systèmes. Cependant, les résultats de l'étude des deux systèmes radiogéniques indiquent que les fluides minéralisants ont agi sur les roches métasédimentaires d'âge paléozoïque à protérozoïque. Les résultats combinés des études isotopiques fournissent des données sur la convection à grande profondeur des eaux météoriques à travers les unités sédimentaires autochtones sous-jacentes à l'allochtone de Sylvester, sur la montée ultérieure des fluides, et sur la formation des minerais dans l'allochtone de Sylvester.

[1] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2E3

Conodont biostratigraphy and constraints on Upper Devonian mineral deposits in the Earn Group, northern British Columbia and Yukon

Steven E.B. Irwin[1] and M.J. Orchard
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Irwin, S.E.B. and Orchard, M.J., Conodont biostratigraphy and constraints on Upper Devonian mineral deposits in the Earn Group, northern British Columbia and Yukon; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 13-19, 1989.

Abstract

In the Selwyn and Kechika basins, sedimentary exhalative barite-Pb-Zn-Ag deposits occur in sediments of the Earn Group. Conodont faunas from these deposits are commonly Late Devonian, and include zonal indices of the *Polygnathus asymmetricus, Ancyrognathus triangularis, Palmatolepis rhenana, Pa. triangularis, Pa. crepida*, and *Pa. marginifera* zones.

The oldest Earn group strata are found at Macmillan Pass where conodont faunas associated with stratiform mineral deposits range from Early Devonian to middle Famennian. At Gataga the Earn Group spans at least lower Frasnian to middle Famennian. At Midway, where the Earn Group rests unconformably on the McDame Group, the basal Earn strata is early to middle Famennian.

Late Devonian mineralizing events were not synchronous within the miogeocline. Sedimentary exhalative deposits at Macmillan Pass appear to be Frasnian, whereas those at Gataga are constrained by Famennian conodonts. This may have implications for Late Devonian tectonism and for exploration strategies.

Résumé

Dans les bassins de Selwyn et de Kechica, on trouve des gisements exhalatifs sédimentaires de barytine, plomb, zinc et argent dans les sédiments du groupe d'Earn. Les faunes de conodontes de ces gisements supérieurs remontent en général au Dévonien et renferment des indices zonaux des zones *Polygnathus asymmetricus, Ancyrognathus triangularis, Palmatolepis rhenana, Pa. triangularis, Pa. crepida et Pa. marginifera.*

Les couches du groupe d'Earn les plus anciennes se trouvent au col Macmillan où les faunes de conodontes associées à des gisements de minéraux stratiformes se situent entre le Dévonien inférieur et le Famennien moyen. À Gataga, le groupe d'Earn s'étend au moins du Frasnien inférieur au Famennien moyen. À Midway, où le groupe d'Earn repose en discordance sur le groupe de McDame, les couches basales d'Earn datent du Famennien inférieur à moyen.

Les minéralisations du Dévonien supérieur ne sont pas contemporaines au sein du miogéosynchinal. Les gisements exhalatifs sédimentaires au col Macmillan semblent remonter au Frasnien, tandis que ceux de Gataga et de Midway sont limités par des conodontes du Famennien. Cela pourrait avoir une incidence en ce qui a trait au tectonisme du Dévonien supérieur et les stratégies d'exploration.

[1] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Isotopic geochemistry of the Jason stratiform sediment-hosted zinc-lead deposit, Macmillan Pass, Yukon

Robert J.W. Turner, Wayne D. Goodfellow[1], and Bruce E. Taylor[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Turner, R.J.W., Goodfellow, W.D., and Taylor, B.E., Isotopic geochemistry of the Jason stratiform sediment-hosted zinc-lead deposit, Macmillan Pass, Yukon; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 21-30, 1989.

Abstract

A fossil seafloor hydrothermal vent complex partially replaces widespread laminated barite, chert and Zn-Pb sulphides at the Jason deposit. Study of the sulphur, carbon, oxygen, hydrogen and strontium isotope geochemistry of this fossil exhalative system is in progress to address (1) the source of reduced sulphur; (2) the sources and mixing sites of the hydrothermal fluids; and (3) the genetic relationship

between extensive ferroan carbonate alteration and stratiform Zn-Pb ores.

Résumé

Un complexe fossile de cheminées hydrothermales formées sur le fond marin remplace partiellement dans le gisement de Jason de grandes étendues de barytine, de chert et de sulfures de Zn et Pb à structure rubanée. Les études en cours portent sur la géochimie du soufre, du carbone, de l'oxygène, de l'hydrogène et des isotopes du strontium dans ce système exhalatif fossile pour examiner 1) la source du soufre réduit; 2) les sources et les lieux de mélange des fluides hydrothermaux, et; 3) la relation génétique existant entre l'altération à grande échelle des carbonates ferreux et la présence de minerais stratiformes de Zn et Pb.

[1] Mineral Resources Division, Ottawa.

Interpretation of stream geochemistry leading to the discovery of a secondary zinc deposit, Pelly River, Nahanni map area, Yukon

Wayne D. Goodfellow
Mineral Resources Division

Goodfellow, W.D., Interpretation of stream geochemistry leading to the discovery of a secondary zinc deposit, Pelly River, Nahanni map area, Yukon; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 31-50, 1989.

Abstract

Follow-up of a high-Zn but low-Pb stream anomaly has led to the discovery of secondary Zn mineralization overlying Road River Group shale and chert in the NW Nahanni map area. These rocks host stratiform Zn-Pb deposits elsewhere in the map sheet. The secondary Zn zone forms mounds of smithsonite, zincian calcite and hemimorphite which are remarkedly similar to secondary Zn mineralization that blankets the Howards Pass deposit. Zinc and Ni contents range up to 18.5 and 1.0 wt. %, respectively.

Detailed studies of the surficial geochemistry of known Pb-Zn deposits combined with thermodynamic modelling of the aqueous chemistry have shown clearly that Pb is fixed, whereas Zn is very mobile under alkaline conditions. The differential solubility of these elements under alkaline conditions has resulted in the separation of Zn from Pb in the secondary environment, and explains the origin of Zn anomalies. Coincident Pb-Zn anomalies only result when the deposit is exposed to physical erosion.

Résumé

En suivant une anomalie fluviatile à contenu élevé de Zn mais faible de Pb, on a découvert une minéralisation secondaire en Zn sus-jacente aux schistes argileux et cherts du groupe de Road River dans le nord-ouest de la région cartographique de Nahanni. Ces roches renferment des gisements de Zn et Pb à d'autres endroits de cette région cartographique. La zone secondaire minéralisée en Zn forme des monticules de smithsonite, de calcite zincifère et d'hémimorphite qui rappellent étonnamment la minéralisation secondaire en Zn recouvrant le gisement de Howard Pass. Les teneurs en zinc et Ni peuvent atteindre 18,5 % et 1,0 % en poids respectivement.

Des études détaillées de la géochimie de surface de gisements connus de Pb et Zn, combinées à la modélisation thermodynamique de la chimie de l'eau, ont clairement démontré que Pb est fixe tandis que Zn est très mobile dans les conditions d'alcanalité. La solubilité différentielle de ces éléments dans des conditions d'alcalinité a permis de séparer Zn de Pb dans le milieu de minéralisation secondaire, et d'expliquer l'origine des anomalies en Zn. Une coïncidence au niveau des anomalies en Zn et Pb ne se produit que lorsque le gisement est exposé à l'action de la désagrégation mécanique.

Revised stratigraphy and structure in the Thompson-Shuswap-Okanagan map area, southern British Columbia

Andrew V. Okulitch
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Okulitch, A.V., Revised stratigraphy and structure in the Thompson-Shuswap-Okanagan map area, southern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 51-60, 1989.

Abstract

Revisions to stratigraphy and structure of the Thompson-Shuswap-Okanagan map area are based on compilation of studies made in the area since 1979 and current fieldwork. Strata west of the complex had been correlated with Hadrynian to Upper Triassic units in the Kootenay Arc, east of the complex. New data indicate that the Tsalkom, Sicamous and Eagle Bay formations are Cambrian to Devonian and that the Silver Creek Formation may be Precambrian.

The South Fosthall Pluton, originally dated as Ordovician, is now known to be Eocene. The Whiterocks Mountain syenite, once correlated with Paleocene intrusions, is a complex of Jurassic suites.

The contact between the Tsalkom and Silver Creek formations is interpreted as a Mesozoic thrust fault. That between the Sicamous and Eagle Bay formations is interpreted to be a deformed stratigraphic contact.

Eocene volcanic rocks southwest of Shuswap Lake have been tilted on north-trending normal faults that may be associated with a major west-dipping detachment fault.

Résumé

Les révisions apportées à la stratigraphie et à la structure de la région cartographique de Thompson, Shuswap et Okanagan, sont basées sur la compilation d'études faites dans le secteur depuis 1979 et sur des travaux de terrain

récents. À l'ouest du complexe de Shuswap, on a corrélé des strates avec les unités allant de l'Hadrynien au Trias supérieur dans l'arc de Kootenay à l'est du complexe. De nouvelles données indiquent que les formations de Tsalkom, Sicamous et Eagle Bay sont d'âge cambrien à dévonien et que la formation de Silver Creek peut être précambrienne.

Le pluton de South Fosthall, initialement attribué à l'Ordovicien, est maintenant placé dans l'Éocène. La syénite de Whiterocks Mountain, autrefois corrélée avec les intrusions d'âge paléocène, est un complexe de séries jurassiques.

On a interprété le contact entre les formations de Tsalkom et de Silver Creek comme étant une faille chevauchante d'âge mésozoïque. Le contact entre les formations de Sicamous et d'Eagle Bay est considéré comme un contact stratigraphique déformé.

Les roches volcaniques d'âge éocène situées au sud-ouest du lac Shuswap ont basculé le long des failles de direction nord, qui sont peut-être associées à une faille de décollement importante, inclinée vers l'ouest.

Ordovician conodonts identify the oldest sediments in the Intermontane Belt, Olalla, south-central British Columbia

S.M.L. Pohler, M.J. Orchard and D.J. Tempelman-Kluit
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Pohler, S.M.L., Orchard, M.J., and Tempelman-Kluit, D.J., Ordovician conodonts identify the oldest sediments in the Intermontane Belt, Olalla, south-central British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 61-67, 1989.

Abstract

Ordovician and Triassic conodonts are reported from limestones near Olalla in south-central B.C. Middle to Late Ordovician conodonts found in limestone lenses in the Shoemaker Assemblage are the only record of this age in the entire Intermontane Belt and represent a further stratigraphic anomaly within this complex region of the Cordillera. The Ordovician fauna has enigmatic faunal affinity. Two Triassic conodont faunas of Ladinian and Carnian age are reported from the nearby "Olalla Limestone".

Résumé

On signale la présence de conodontes de l'Ordovicien et du Trias dans des calcaires, près d'Olalla, dans la région centre-sud de la C.-B. Des conodontes de l'Ordovicien moyen et supérieur, trouvés dans des lentilles de calcaire de l'assemblage de Shoemaker, sont la seule évidence de cette période dans toute la zone intermontagneuse et représentent une autre anomalie stratigraphique au sein de cette région complexe de la Cordillère. La faune ordovicienne a une affinité faunique énigmatique. On signale la présence de deux faunes de conodontes du Trias (Landinien et Carnien) dans les calcaires d'Olalla avoisinants.

Implications of Early Eocene Ladybird granite in the Thor-Odin — Pinnacles area, southern British Columbia

Sharon D. Carr[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Carr, S.D., Implications of Early Eocene Ladybird granite in the Thor-Odin — Pinnacles area, southern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 69-77, 1989.

Abstract

Ladybird granite suite Early Eocene plutons and pegmatite sheets are extensive in the southern Thor-Odin — Pinnacles area of southern British Columbia. The suite is primarily confined to a specific crustal level (the Ladybird zone) bounded at the base by Mesozoic thrust faults (Monashee décollement and Cariboo thrust) and at the top by Eocene extensional faults (Columbia River fault, Beaven — Cherryville fault system and, farther west, the Okanagan fault). Part of the stratigraphy of the Ladybird zone is correlated with upper Paleozoic to Upper Triassic Milford, Kaslo and Slocan groups.

A major first phase isoclinal nappe deforms the Upper Triassic Slocan Group, indicating a Mesozoic age for the earliest recognized deformation at this crustal level. The Early Eocene Ladybird suite also postdates four phases of folding in the Pinnacles area and cuts thrust faults at the base of the Ladybird zone. Ladybird intrusive rocks are penetratively deformed, indicating significant Eocene regional strain.

Résumé

Les plutons et les couches de pegmatite de l'Éocène inférieur de la série de granite de Ladybird sont fort répandus dans la région sud de Thor-Odin — Pinnacles dans le sud de la Colombie-Britannique. La série est principalement confinée à un niveau crustal particulier (la zone de Ladybird) qui est limité à la base par des failles chevauchantes du Mésozoïque (décollement de Monashee et chevauchement de Cariboo) et au sommet par des failles de distension de l'Éocène (faille du fleuve Columbia, réseau de failles de Beaven — Cherryville et, plus à l'ouest, la faille d'Okanagan). Une partie de la stratigraphie de la zone de Ladybird est corrélée avec les groupes de Kaslo, Slocan et Milford mis en place entre le Paléozoïque supérieur et le Trias supérieur.

Une grande nappe isocline de première phase déforme le groupe de Slocan du Trias supérieur, faisant remonter au Mésozoïque la déformation reconnue la plus ancienne à ce niveau crustal. La série de Ladybird de l'Éocène inférieur est aussi postérieure à quatre phases de plissement dans la région de Pinnacles et recoupe des failles de chevauchement à la base de la zone de Ladybird. Les roches intrusives de Ladybird sont déformées par pénétration, signe qu'une déformation régionale intense s'est produite pendant l'Éocène.

[1] Department of Earth Sciences, Carleton University and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario K1S 5B6

Eocene stratigraphy, age of the Coryell batholith, and extensional faults in the Granby Valley, southern British Columbia

Sharon D. Carr[1] and David L. Parkinson[2]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Carr, S.D. and Parkinson, D.L., Eocene stratigraphy, age of the Coryell batholith, and extensional faults in the Granby Valley, southern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 79-87, 1989.

Abstract

Middle Eocene volcanic and clastic strata, west of the Grand Forks metamorphic core complex, are correlative with the Marron (lower Kitley Lake and Yellow Lake members) and Kettle River formations. They are exposed as klippen in the hanging wall of the Jones fault, a shallow dipping normal fault that predates, and is exposed in the upper plate of, the west-dipping Granby normal fault which bounds the western margin of the Grand Forks complex. Both the Jones and Granby faults are high crustal level, brittle extensional structures.

U-Pb zircon geochronology of the Coryell syenite yields a 51.1 ± 0.5 Ma age of crystallization. The Jones and Granby faults are younger than 51 Ma as they both truncate Coryell intrusions. These westerly-directed faults are therefore slightly younger than the easterly-directed Kettle and Valkyr-Slocan Lake normal fault systems farther to the east, which are intruded by 51 Ma Coryell syenite.

Résumé

Les strates volcaniques et clastiques de l'Éocène, à l'ouest du complexe central métamorphique de Grand Forks, ont été corrélées avec les formations de Marron (membres inférieurs de Kitley Lake et de Yellow Lake) et de Kettle River. Elles affleurent sous forme de klippes au toit de la faille de Jones, faille normale de faible inclinaison, antérieure à la faille normale de Granby de plongement ouest et limitant la marge ouest de Grand Forks, et qui affleure dans le bloc supérieur de cette seconde faille. Les failles de Jones et Granby sont toutes deux des structures fragiles de distension, situées à un niveau élevé de la croûte.

La géochronologie déterminée par datation à l'aide de la méthode U-Pb appliquée au zircon, de la syénite de Coryell, a permis d'évaluer à 51,1 ± 0,5 Ma l'âge de la cristallisation. Les failles de Jones et Granby sont plus récentes que 51 Ma, étant donné qu'elles tronquent toutes deux des intrusions de Coryell. Ces failles de direction ouest sont par conséquent légèrement plus récentes que les réseaux de failles normales de Kettle et Valkyr-Slocan Lake; ces failles de direction est se trouvent plus à l'est et sont traversées par la syénite de Coryell âgée de 51 Ma.

[1] Department of Earth Sciences, Carleton University and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario, K1S 5B6
[2] Department of Geological Sciences, University of California, Santa Barbara, CA 93106

The Cariboo duplex at the southern boundary of the Monashee Complex, southern British Columbia

Vicki J. Coleman[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Coleman, V.J., The Cariboo duplex at the southern boundary of the Monashee Complex, southern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 89-93, 1989.

Abstract

The Monashee décollement, a westerly-rooted, east-verging ductile shear zone displaced rocks of the Selkirk Allochthon eastward across the Monashee Complex. The décollement is located in Cariboo Alp on the southwest flank of Thor-Odin, where it underlies the Cariboo duplex.

The duplex is bounded by the Monashee décollement (sole thrust) and the Cariboo thrust (roof thrust), and contains fault-bounded imbricate slices. Kinematic studies indicate a consistent upper plate to-the-northeast sense of shear throughout the duplex. Displacement along the duplex was concurrent with and outlasted F2 folding; fault-bounded horses are sheared-off limbs of large F2 folds. The Cariboo thrust juxtaposes packages of rocks with different metamorphic assemblages. Dating of an undeformed, discordant pegmatite reveals that the structures observed in Cariboo Alp are older than 58 ± 0.5 Ma.

As the thrust slices swing around the western side of Thor-Odin, they become greatly attenuated and stretching lineations become E-W trending, recording an easterly-directed sense of shear.

Résumé

Le décollement de Monashee, zone de cisaillement ductile enracinée à l'ouest et orientée vers l'est, a déplacé des roches de l'allochtone de Selkirk vers l'est à travers le complexe de Monashee. Le décollement est situé dans Cariboo Alp sur le flanc sud-ouest de Thor-Odin où il repose sous le duplexe de Cariboo.

Le duplexe est délimité par le décollement de Monashee (chevauchement subhorizontal) et par le chevauchement de Cariboo (chevauchement supérieur), et renferme des lambeaux imbriqués limités par des failles. Des études de cinématique révèlent la présence d'une plaque supérieure ininterrompue dans le sens nord-est du cisaillement dans l'ensemble du duplexe. Le déplacement le long du duplexe s'est produit pendant et après le plissement F_2; les intercalations stériles limitées par des failles sont des flancs de grands plis F_2 détachés par cisaillement. Le chevauchement de Cariboo jouxte des ensembles de roches présentant différentes associations métamorphiques. La datation d'une

pegmatite discordante non déformée révèle que les structures observées dans Cariboo Alp sont antérieures à 58 ± 0,5 Ma.

À mesure que les lambeaux de charriage contournent le flanc ouest de Thor-Odin, ils s'atténuent considérablement et les linéations s'allongent dans une direction E-O, leur imprimant ainsi un sens de cisaillement orienté vers l'est.

[1] Department of Earth Sciences, Carleton University and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario, K1S 5B6

Metamorphism and structure of the Mount Cheadle area, Monashee Mountains, British Columbia

Scott G. Digel[1], E.D. Ghent[1], and P.S. Simony[1]
Cordilleran and Pacific Geocience Division, Vancouver

Digel, S.G., Ghent, E.D., and Simony, P.S., Metamorphism and structure of the Mount Cheadle area, Monashee Mountains, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 95-100, 1989.

Abstract

In the Mount Cheadle area, fibrolite occurs sporadically in kyanite metapelites over an area of at least 200 km^2 and through a vertical section of 2000 m. This large zone of co-existence is in marked contrast to the sharp, well-defined isograd to the southeast. Garnet-plagioclase-quartz-kyanite geobarometry and garnet-biotite Fe-Mg exchange thermometry yield estimates of 595 ± 12°C and 5.5 ± 0.6 kbar respectively across the area. It is suggested that the widespread but sporadic occurrence of fibrolite in these kyanite metapelites is at least partly controlled by heat and fluids released during the crystallization of granitic rock at depth.

Résumé

Dans la région du mont Cheadle, on trouve par endroits de la fibrolite dans des métapélites à kyanite sur une surface d'au moins 200 km^2 et jusqu'à une profondeur de 2000 m. Cette zone étendue de coexistence présente un contraste frappant avec l'isograde abrupte et bien définie au sud-est. La géobarométrie de l'ensemble grenat, plagioclase, quartz et kyanite et la thermométrie des échanges de Fe et Mg dans la biotite à grenat donnent des estimations de 595 ± 12°C et de 5,5 ± 0,6 kbar respectivement en travers de la région. La présence répandue mais dispersée de la fibrolite dans ces métapites à kyanite peut, semble-t-il, être au moins partiellement contrôlée par la chaleur et les fluides libérés pendant la cristallisation de la roche granitique en profondeur.

[1] Department of Geology and Geophysics, University of Calgary, Calgary, Alberta, T2N 1N4

Stratigraphy, structure and metamorphism of the Mt. Lulu area, Cariboo Mountains, British Columbia

R.T. Walker[1] and P.S. Simony[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Walker, R.T. and Simony, P.S., Stratigraphy, structure and metamorphism of the Mt. Lulu area, Cariboo Mountains, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 101-107, 1989.

Abstract

Fieldwork has revealed an overturned north-facing metasedimentary package of Horsethief Creek Group strata previously mapped as lower Kaza. A large scale antiformal anticline is interpreted placing this overturned package in contact with a thinned and attenuated Horsethief Creek Group sequence overlying an orthogneiss equivalent to basement gneisses of the Malton Range. Lying within the core of the antiform is a small intrusive ultramafic body. At least three phases of deformation have affected the strata of the area. Phase one resulted in the overturned panel while phases two and three produced folds with coaxial, generally northwest-plunging fold axes, superimposed on the limbs of the phase one structure.

Metamorphic grade is dominantly within the kyanite stability field with development of quartz to quartz-plagioclase (trondhjemitic) leucosome and biotite-garnet melanosome. Abundance of migmatite increases from east to west. Initial estimates suggest temperatures and pressures of metamorphism range from 565-682°C and 620-780 MPa.

Résumé

Des travaux sur le terrain ont mis au jour un ensemble de strates métasédimentaires renversées du groupe de Horsethief Creek, dirigé vers le nord et cartographié comme appartenant auparavant au groupe inférieur de Kaza. Un important anticlinal antiforme mettrait cet ensemble renversé en contact avec une séquence amincie et atténuée du groupe de Horsethief Creek qui repose sur un orthogneiss équivalent aux gneiss de socle des chaînons Malton. Un petit corps ultramafique intrusif est logé dans le coeur de l'anticlinal. Au moins trois phases de déformation ont modifié les couches de la région. La première phase a produit le renversement du panneau, tandis que les deuxième et troisième phases ont produit des plis dont les axes coaxiaux plongent en général vers le nord-ouest et sont surimposés sur les flancs de la structure produite par la première phase.

Le degré de métamorphisme se situe principalement dans le champ de stabilité de la kyanite avec formation de leucosome quartzique à quartzo-plagioclastique (trondhjémitique) et de mélanosome à biotite et grenat. L'abondance de migmatite augmente d'est en ouest. Les premières estimations des plages de température et de pression de métamorphisme se situent entre 565 et 682°C et entre 620 et 780 MPa respectivement.

[1] University of Calgary, Department of Geology and Geophysics, Calgary, Alberta T2N 1N4

Regional geology of the McLeod Lake map area, British Columbia

L.C. Struik
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Struik, L.C., Regional geology of the McLeod Lake map area, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 109-114, 1989.

Abstract

Upper Cretaceous(?) to Miocene dextral strike-slip and related crustal extension (and erosion) are interpreted to have generated the present topography of the bedrock in the McLeod Lake map area. Much of that bedrock topography was filled by Pleistocene glacial deposits. Tertiary basalt, sedimentary rocks, and plutons were probably generated by the transform plate motions recorded by the strike-slip and extension structures. Crustal shortening, accommodated by thrust overlap and folds, in part preceded the Late Cretaceous and younger tectonics. Pre-Tertiary bedrock consists of the Triassic and Jurassic Takla Group; upper Paleozoic Slide Mountain Group basalt and sediments; the Pennsylvanian Cache Creek Group limestone and basalt; the pre-Mesozoic sedimentary protolith to the Wolverine Metamorphic Complex; Lower Paleozoic carbonates sediments and minor basalts; and upper Precambrian clastic rocks.

Résumé

Un rejet horizontal dextre et une extension (et l'érosion) crustale associée qui dateraient du Crétacé supérieur (?) au Miocène, seraient à l'origine du relief actuel du socle de la région de la carte de McLeod Lake. Une grande partie du socle a été recouverte de dépôts glaciaires du Pléistocène. Des basaltes, des roches sédimentaires et des plutons du Tertiaire sont probablement le résultat des mouvements de plaques indiqués par les structures à rejet horizontal et la structure d'extension. Le racourcissement de la croûte, sous forme de chevauchement et de plis, a précédé en partie la dynamique tectonique du Crétacé supérieur et plus récente. Le socle pré-tertiaire est constitué du groupe de Takla du Trias et du Jurassique; des basaltes et des sédiments du groupe de Slide Mountain du Paléozoïque supérieur; des calcaires et des basaltes du groupe de Cache Creek du Pennsylvanien; de la roche originelle sédimentaire prémésozoïque du complexe métamorphique de Wolverine; des sédiments carbonatés et des basaltes secondaires du Paléozoïque inférieur; et des roches clastiques du Précambrien supérieur.

Deformation in the Parsnip River valley, McLeod Lake map area, British Columbia

S.P. Taite[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Taite, S.P., Deformation in the Parsnip River valley, McLeod Lake map area, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 115-118, 1989.

Abstract

At the confluence of the Parsnip and Hominka rivers, intense flattening and associated dextral shear may have occurred because of motion along the Northern Rocky Mountain Trench Fault. Considerable northeast-trending shortening has been accommodated by both D_1 folding and pressure solution. Subsequent crenulation cleavage (D_2) could have formed in the same stress regime as the folds, whereas the younger kink bands (D_3) may have been produced by a stress regime related to the younger McLeod Lake Fault.

Résumé

À la confluence des rivières Parsnip et Hominka, s'est peut-être produit un aplatissement intense accompagné d'un cisaillement dextre, causés par un mouvement survenu le long de la partie nord de la faille du sillon des Rocheuses. Un raccourcissement considérable de direction nord-est a été rendu possible à la fois par un plissement (D_1) et la dissolution par compression. Il est possible que la crénulation ultérieure (D_2) soit apparue dans les mêmes conditions de contraintes que les plis, tandis que les flexures répétées plus récentes (D_3) résultent peut-être d'un régime de contraintes apparenté à la faille plus récente de McLeod Lake.

[1] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Devonian, Silurian, Cambrian and Precambrian stratigraphy, McLeod Lake map area, British Columbia

L.C. Struik
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Struik, L.C., Devonian, Silurian, Cambrian and Precambrian stratigraphy, McLeod Lake map area, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 119-124, 1989.

Abstract

The Devonian sequence, in descending order, consists mainly of sandstone, cherty felsic tuff, slate-argillite, and limestone, and was previously included mainly in older units. The described and measured Silurian section consists of slate, dolostone and limestone and its age is constrained at its base by graptolites and conodonts. The sequence includes several bedding-parallel detachments. The Cambrian-Precambrian sequence, in de-ascending order, consists of 6 mappable units: dolostone; quartzite; quartzite-siltstone; siltstone-quartzite; siltstone; and grit. The Cambrian-Precambrian boundary may be above the siltstone unit.

Résumé

La séquence dévonienne, de haut en bas, se compose principalement de grès, de tuf felsique cherteux, d'argilite, d'ardoise et de calcaire, et a autrefois été principalement placée dans des unités plus anciennes. La coupe silurienne, décrite et mesurée se compose d'ardoise, de calcaire dolo-

mitique et de calcaire; on a défini l'âge de cette coupe d'après les graptolites et conodontes trouvés à sa base. Cette séquence comprend plusieurs décollements parallèles au litage. La séquence cambrienne et précambrienne, de haut en bas, se compose de six unités cartographiables de calcaire dolomitique; de quartzite; de quartzite et microgrès; de microgrès et quartzite; de microgrès; et, de grès grossiers. La limite entre le Cambrien et le Précambrien pourrait se situer au-dessus de l'unité composée de microgrès.

Preliminary biostratigraphy of conodonts from McLeod Lake map area, British Columbia

S.M.L. Pohler, M.J. Orchard, and L.C. Struik
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Pohler, S.M.L., Orchard, M.J., and Struik, L.C., Preliminary biostratigraphy of conodonts from McLeod Lake map area, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 125-126, 1989.

Abstract

Of 60 conodont samples processed from the west half of McLeod Lake map area 18 were productive yielding conodont faunas ranging from Early Ordovician to Middle Devonian in age. Early Ordovician faunas, recovered from near Parsnip River and Seebach Creek are of Late Tremadoc age (Fauna C of North America). Middle Ordovician faunas also occur near Seebach Creek, Middle to Late Ordovician faunas near Chuchinka and Seebach Creeks. Early Silurian conodonts were found at Chuchinka Creek and Middle Devonian conodonts near Tacheeda Lake and in the northwest of the map area.

Résumé

Parmi les 60 échantillons de conodontes traités, provenant de la moitié ouest de la carte de McLeod Lake, 18 ont été productifs, renfermant des faunes de conodontes dont l'âge varie de l'Ordovicien inférieur au Dévonien moyen. Les faunes de l'Ordovicien inférieur, récupérées près de la rivière Parsnip et du ruisseau Seebach, appartiennent au Trémadocien supérieur (faune C de l'Amérique du Nord). Les faunes de l'Ordovicien moyen se retrouvent aussi près du ruisseau Seebach, les faunes de l'Ordovicien moyen à supérieur se trouvent près des ruisseaux Chuchinka et Seebach. Des conodontes du Silurien inférieur ont été trouvés au ruisseau Chuchinka, et d'autres du Dévonien moyen, près du lac Tacheeda et dans le nord-ouest de la carte.

Permian-Triassic boundary beds in the Cache Creek Group, Marble Range, near Jesmond, British Columbia

J.M. Beyers[1] and M.J. Orchard
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Beyers, J.M. and Orchard, M.J., Permian-Triassic boundary beds in the Cache Creek Group, Marble Range, near Jesmond, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 127-132, 1989.

Abstract

The Marble Canyon Formation (Cache Creek Group) near Jesmond consists of lower and upper parts from which three conodont faunas are known. In the lower limestone, a Late Permian **Iranognathus - Hindeodus - Neogondolella** association occurs. In the upper limestone, a fauna dominated by **Ellisonia**-like elements, probably Early Triassic, gives way to one characterized by representatives of Early Triassic **Neospathodus**. The iranognathids are similar to a species from high in the Upper Permian of south China and are here placed in the **I. nudus** group. Similarly, an element which resembles Chinese and transcaucasian latest Permian neogondolellids is referred to the **Neogondolella subcarinata** group. A fourth fauna containing "**Hindeodus parvus**", a guide species for the basal Triassic (Griesbachian), is reported from the Porcupine Creek area of the Marble Range, and represents the oldest Triassic known from the Canadian Cordillera. These occurrences show that the Marble Canyon Formation includes strata close to the Permian-Triassic boundary, and perhaps one of the most extensive records for the interval in North America.

Résumé

La formation de Marble Canyon (groupe de Cache Creek) proche de Jesmond se compose de niveaux inférieurs et supérieurs dans lesquels on a identifié trois faunes de conodontes. Dans le calcaire inférieur, existe l'association d'âge permien supérieur: **Iranognathus - Hindeodus - Neogondolella**. Dans le calcaire supérieur, une faune dominée par des éléments comparables à **Ellisonia**, probablement d'âge triasique inférieur, fait place à une faune caractérisée par des représentants de l'espèce **Neospathodus** d'âge triasique inférieur. Les Iranognathidés rappellent une espèce située à un niveau élevé du permien supérieur de la Chine méridionale et sont placés ici dans le groupe **I. nudus**. Également, un élément qui ressemble au Néogondolellidés chinois et transcaucasiens du sommet du Permien est attribué au groupe **Neogondolella subcarinata**. On a signalé une quatrième faune contenant "**Hindeodus parvus**", espèce repère du Trias basal (Griensbachien), dans la région de Porcupine Creek du chaînon Marble; elle correspond au niveau le plus ancien du Trias que l'on ait rencontré dans la Cordillère canadienne. La présence de ces fossiles montre que la formation de Marble Canyon contient des strates proches de la limite entre le Permien et le Trias, et constitue peut-être l'une des colonnes chronostratigraphiques les plus complètes de cet invervalle en Amérique du Nord.

[1] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Rd., Vancouver B.C. V6T 2B4

Stratigraphy and structure in east Spatsizi map area, north-central British Columbia

C.A. Evenchick
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Evenchick, C.A., Stratigraphy and structure in east Spatsizi map area, north-central British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 133-138, 1989.

Abstract

In northeastern-most Spatsizi map area the unconformity between the Cretaceous nonmarine Sustut Group and its upper Paleozoic to lower Mesozoic basement of volcanic and granitoid rocks is offset by normal faults. As a result, both Sustut Group and its basement outcrop in the topographically lowest area (the Stikine River valley) although the unconformity is flat-lying or gently warped.

The Bowser Lake Group in southeast Spatsizi map area is divided loosely into four lithological units that vary from monotonous, marine, very fine grained sandstone and siltstone (Ashman Formation) to a unit of coarsening-up cycles of siltstone, sandstone and conglomerate with rare coal. Tight to open folds vary from upright to overturned to the northeast, and accommodated up to 50 % shortening, with an unknown amount of shortening along thrust faults. A newly recognized thrust fault has the eastern-most known Spatsizi Group in its hanging wall.

Résumé

Dans la partie la plus au nord-est de la région cartographique de Spatsizi, la discordance entre le groupe non marin de Sustut du Crétacé et son soubassement de roches volcaniques et granitoïdes du Paléozoïque supérieur au Mésozoïque inférieur est décalée par des failles normales. Ainsi, le groupe de Sustut et son soubassement affleurent dans la zone topographiquement la plus basse (la vallée de la rivière Stikine) même si la discordance est plane ou légèrement ondulée.

Le groupe de Bowser Lake dans le sud-est de la région cartographique de Spatsizi est divisé en gros en quatre unités lithologiques qui varient d'un grès et d'une aleurolite à grain très fin, monotones et marins (formation d'Ashman) à une unité cyclique d'aleurolites, de grès et de conglomérats à grain croissant, avec un peu de charbon. Les plis, serrés à ouverts, varient de dressés à déversés vers le nord-est, et donnent lieu à un raccourcissement de 50 %, avec un degré de raccourcissement inconnu le long des chevauchements. Un chevauchement repéré récemment loge dans sa lèvre supérieure le groupe de Spatsizi relevé le plus à l'est.

The Nisling Schist in eastern Dezadeash map area, Yukon

Philippe Erdmer[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Erdmer, P., The Nisling Schist in eastern Dezadeash map area, Yukon; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 139-144, 1989.

Abstract

From reconnaissance study of a 150 km^2 area, the Nisling assemblage includes quartz-biotite schist with minor amphibolite, marble, quartzite, and skarn. High-temperature regional metamorphism that developed assemblages up to sillimanite-K-feldspar (no muscovite) in pelite predated the intrusion of Eocene granite and of Triassic(?) granodiorite. All penetrative fabrics in the schist terrane are older than the Eocene intrusion. Further study will help establish whether the terrane is an exotic block of continental crust or a slice of North American basement which may be highly allochthonous.

Résumé

Selon une étude de reconnaissance d'une superficie de 150 km^2, l'assemblage de Nisling renferme du schiste à quartz-biotite avec un peu d'amphibolite, de marbre, de quartzite et de skarn. Le métamorphisme régional à haute température qui a produit des assemblages allant jusqu'à du sillimanite-K-feldspath (pas de muscovite) dans la pélite a précédé l'intrusion de granite de l'Éocène et de granodiorite du Trias (?). Toutes les structures pénétrantes dans le terrain schisteux sont antérieures à l'intrusion de l'Éocène. Une étude plus poussée permettrait d'établir si le terrain est un bloc exotique de la croûte continentale ou un lambeau du socle nord-américain qui serait fortement allochtone.

[1] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, T6G 2E3

A stratigraphic, plutonic, and structural framework for the Iskut River map area, northwestern British Columbia

R.G. Anderson
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Anderson, R.G., A stratigraphic, plutonic, and structural framework for the Iskut River map area, northwestern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 145-154, 1989.

Abstract

Iskut map area includes four, unconformity-bounded, tectonostratigraphic assemblages: 1) Paleozoic Stikine assemblage; 2) Triassic-Jurassic volcano-plutonic complexes of Stikinia; 3) Middle and Upper Jurassic Bowser overlap assemblage; and 4) Tertiary Coast Plutonic Complex.

Early Devonian to Early Permian limestones and volcanics make up the Stikine assemblage and include intensely deformed rocks.

Distinctive porphyritic dykes link Upper Triassic and metallogenically-important Lower Jurassic volcanics with their plutonic equivalents. Basinal sedimentary and distal tuffaceous Lower and Middle Jurassic rocks mark the end of Triassic-Jurassic volcanism.

Siliciclastics of the Middle and Upper Jurassic Bowser Lake Group are part of an overlap assemblage deformed into orthogonal crossfolds.

Tertiary, post-tectonic, felsic plutons characterize the Coast Plutonic Complex. Eastward younging of strata from west to east and local zones of high strain attest to intrusion and uplift of the Coast Plutonic Complex.

Résumé

Le secteur de carte d'Iskut comprend quatre assemblages tectonostratigraphiques limités par des discordances stratigraphiques: 1) l'assemblage paléozoïque de Stikine; 2) les complexes volcano-plutoniques triasiques-jurassiques de Stikinia; 3) les assemblages de Bowser, du Jurassique moyen et supérieur, recouvrant partiellement les autres; 4) le complexe plutonique côtier du Tertiaire.

Des calcaires du Dévonien inférieur au Permien inférieur constituent l'assemblage de Stikine et comprennent des roches intensément déformées.

Des dykes prophyritiques distinctifs relient le Trias supérieur (groupe de Stuhini) et les roches volcaniques du Jurassique inférieur, importantes du point de vue de la métallogénèse (groupe de Hazelton) à leur équivalent plutonique. Les roches de bassins sédimentaires et les roches tufacées distales du groupe de Spatsizi du Jurassique inférieur et moyen marquent la fin du volcanisme triasique et jurassique.

Les roches clastiques siliceuses du groupe de Bowser Lake du Jurassique supérieur font partie d'un assemblage de recouvrement déformé en plis transverses orthogonaux.

Les plutons felsiques tertiaires post-tectoniques caractérisent le complexe plutonique côtier. Les strates dirigées vers l'est et les zones locales de déformation élevée témoignent de l'intrusion et du soulèvement du complexe plutonique côtier.

Metamorphism, deformation and geochronology of the Ecstall-Quaal rivers area, Coast Plutonic Complex, British Columbia

S.A. Gareau[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Gareau, S.A., Metamorphism, deformation and geochronology of the Ecstall-Quaal rivers area, Coast Plutonic Complex, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 155-162, 1989.

Abstract

New U-Pb zircon dates and recent fieldwork show that a first deformational event produced both a strong planar fabric and isoclinal folds. This event postdates the intrusion of the 378 Ma Big Falls orthogneiss and may predate that of the 192 Ma Johnson Lake body. The deformed rocks were refolded by more open structures and subjected to late large-scale folding. This deformation was followed by intrusion of the undeformed mid-Cretaceous Ecstall quartz diorite. The Paleogene intrusion of the Quottoon tonalite and related pegmatites induced a sillimanite-grade aureole on metamorphic rocks closest to the pluton.

The strong fabric in the Quottoon pluton indicates intrusion into a tectonically active zone which may be the southern analogue of the Work Channel lineament. Except for a 2 km wide zone adjacent to the Quottoon pluton, fabrics in the metamorphic belt are not related to a Paleogene shear zone, but may in part represent a post-Devonian shear zone that was an important tectonic boundary.

Résumé

De nouvelles datations par la méthode U-Pb sur le zircon et de récents travaux de terrain, montrent qu'un premier épisode de déformation a produit à la fois une fabrique plane bien définie et des plis isoclinaux. Cet épisode est ultérieur à l'intrusion de l'orthogneiss de Big Falls de 378 Ma, et précède peut-être celui du corps intrusif de Lake Johnson de 192 Ma. Les roches déformées ont été à nouveau plissées par des structures plus ouvertes, et soumises à un plissement tardif de grande échelle. Cette déformation a été suivie de l'intrusion de la diorite quartzique d'Ecstall, non uéformée, d'âge crétacé moyen. L'intrusion paléogène de la tonalite de Quottoon et des pegmatites apparentées ont créé une auréole du degré de la sillimanite dans les roches métamorphiques les plus proches du pluton.

La fabrique très bien définie du pluton de Quottoon indique que l'intrusion s'est produite dans une zone tectoniquement active qui est peut-être l'analogue méridional du linéament de Work Channel. À l'exception d'une zone de 2 km de large proche du pluton de Quottoon, les fabriques caractérisant la zone métamorphique ne sont pas reliées à une présence d'une zone de cisaillement paléogène, mais représentent peut-être en partie une zone de cisaillement post-dévonienne qui représente une importante limite tectonique.

[1] Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Department of Earth Sciences, Carleton University, Ottawa, Ontario K1S 5B6

A note on the Coast-Intermontane belt transition, Mount Waddington map area, British Columbia

Margaret E. Rusmore[1] and G.J. Woodsworth
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Rusmore, M.E. and Woodsworth, G.J., A note on the Coast-Intermontane belt transition, Mount Waddington map area, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 163-167, 1989.

Abstract

Recent fieldwork shows that the extensive Late Cretaceous thrust belt developed in low grade rocks of the western Intermontane Belt extends west into the Coast Plutonic Complex. Amphibolite-facies metamorphic and granitoid rocks comprise the southwesternmost thrust sheet seen to

date. Field observations suggest that metamorphic grade increases upwards within individual thrust sheets. Metamorphic grade also increases from northeast to southwest along a given structural horizon. The protolith for the metamorphic rocks between Nude and Mosley creeks was probably Lower Cretaceous clastic rocks that are exposed in thrust sheets east of Nude Creek.

Résumé

Des travaux de terrain récents montrent que la vaste zone de charriage du Crétacé supérieur, formée dans des roches peu métamorphisées de la zone intramontagnarde occidentale, se prolonge à l'ouest jusque dans le complexe plutonique côtier. Les roches métamorphiques du faciès des amphibolites et les roches granitoïdes comprennent la nappe de charriage la plus distante observée au sud-ouest. Les observations faites sur le terrain suggèrent que le degré de métamorphisme augmente vers le haut, dans les nappes de charriage individuelles. Le degré de métamorphisme augmente aussi du nord-est au sud-ouest le long d'un horizon structural précis. Les roches originelles qui ont donné naissance aux roches métamorphiques situées entre les ruisseaux Nude et Mosley étaient probablement des roches clastiques du Crétacé inférieur qui affleurent dans des nappes de charriage à l'est du ruisseau Nude.

[1] Department of Geology, Occidental College, Los Angeles, CA 90041

Geology of Mission Ridge, near Lillooet, British Columbia

Meg Coleman[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Coleman, M., Geology of Mission Ridge, near Lillooet, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 169-175, 1989.

Abstract

The Bridge River terrane of southwest British Columbia has been deformed in the early Tertiary by several major faults and associated internal strain which overprint and obscure Mesozoic accretionary structures. The Mission Ridge fault, a major low-angle east-dipping normal fault, juxtaposes Bridge River schist and phyllite and probable Eocene foliated intrusions in the footwall against folded Paleogene sediments in the hangingwall. Some of the ductile footwall fabric is Paleogene. The Mission Ridge fault has been offset 3.5 km by normal movement on the Marshall Creek fault, a steep west dipping fault. The Marshall Creek fault may correlate with the Relay Creek fault to the northwest; there was probably normal and strike slip movement on this fault system. The northeastern boundary of the Bridge River terrane is the Yalakom Fault, a major northwest trending, complex, transpressional, strike slip fault, which dips 40 ± 10° northeastward, placing Jurassic-Cretaceous Tyaughton basin sediments above Triassic Bridge River Group.

Résumé

Le terrane de Bridge River dans le sud-est de la Colombie-Britannique a été déformé au début du Tertiaire par plusieurs grandes failles et une déformation interne associée qui se superposent à des structures d'accroissement du Mésozoïque et les masquent. La faille de Mission Ridge, grande faille normale légèrement oblique qui plonge vers l'est, jouxte le schiste et la phyllite de Bridge River et des intrusions feuilletées qui datent probablement de l'Éocène, dans la lèvre inférieure, contre des sédiments plissés du Paléogène dans la lèvre supérieure. La structure ductile de la lèvre inférieure date en partie du Paléogène. La faille de Mission Ridge a été décalée sur 3,5 km par un mouvement normal sur la faille de Marshall Creek qui plonge abruptement vers l'est. Cette dernière pourrait être corrélée avec la faille de Relay Creek vers le nord-ouest; il y a probablement eu un mouvement normal et un rejet horizontal qui se sont exercés sur ce réseau de failles. La limite nord-est du terrane de Bridge River est la faille Yalakom, important décrochement de transpression complexe de direction nord-ouest qui plonge à 40 ± 10° vers le nord-est, situant les sédiments du bassin du Tyaughton du Jurassique-Crétacé au-dessus du groupe triassique de Bridge River.

[1] Department of Earth Sciences, Carleton University, and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario

Preliminary report on the structural setting along the southeast flank of the Coast Belt, British Columbia

J.M. Journeay and L. Csontos[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Journeay, J.M. and Csontos, L., Preliminary report on the structural setting along the southeast flank of the Coast Belt, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 177-187, 1989.

Abstract

This area records a complex history of deformation, metamorphism and igneous activity that can be partly linked to progressive shortening and transcurrent displacements along the continental margin of North American since Early Cretaceous. This study outlines the geometry, kinematics and relative timing of major fault systems along the southeast flank of the Coast Belt, between latitudes 49°15′ and 50°30′N.

Three distinct fault systems are recognized 1) an early set of low- and high-angle imbricate thrust faults inferred to have been responsible for the emplacement and southwestward telescoping of the northwest Cascade System and overlying Cascade Metamorphic Core; 2) the Harrison Lake Shear Zone, a right-lateral strike-slip fault that dies out along strike to the north; and 3) a relatively young system of northeast-trending, right-lateral strike-slip faults and associated high-angle reverse faults which may record crustal shortening along the continental margin since middle(?) Tertiary time.

Résumé

L'évolution de cette région est caractérisée par un ensemble complexe d'épisodes de déformation, de métamorphisme et d'activité volcanique, que l'on peut en partie attribuer au raccourcissement progressif de la croûte et à des décrochements survenus le long de la marge continentale de l'Amérique du Nord depuis le Crétacé inférieur. Dans cette étude, on esquisse la géométrie, la cinématique et la chronologie relative des principaux réseaux de failles de long du flanc sud-est de la zone Côtière entre 49°15′ et 50°30′N de latitude.

On a identifié trois réseaux de failles distinctes: 1) un ensemble initial de failles chevauchantes imbriquées, avec fortes et faibles inclinaisons, qui seraient responsables de la mise en place et du télescopage vers le sud-ouest de la partie nord-ouest du système de Cascade et du noyau métamorphique de Cascade sus-jacent; 2) la zone de cisaillement de Harrison Lake, décrochement dextre qui disparaît progressivement au nord le long de sa direction; 3) un système relativement récent de décrochements dextres de direction nord-est, et de failles inverses associées et fortement inclinées, qui témoignent peut-être d'un raccourcissement de la croûte terrestre le long de la marge continentale depuis le Tertiaire moyen (?).

[1] Departement de Geologie, Universite de Budapest, H-1088 Budapest, Muzeum korut 4/A, Hungary

Petrography and chemistry of the Meager Mountain volcanic complex, southwestern British Columbia

M.V. Stasiuk[1] and J.K. Russell[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Stasiuk, M.V. and Russell, J.K., Petrography and chemistry of the Meager Mountain volcanic complex, southwestern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 189-196, 1989.

Abstract

The Meager Mountain volcanic complex is located at the northern end of the Garibaldi volcanic belt and is representative of Canadian Cascade volcanism. It is a dominantly calc-alkaline Quaternary volcano with lavas and pyroclastic rocks ranging in composition from andesite to dacite and Pliocene to Recent in age. Subordinate volumes of peripheral but contemporaneous Pleistocene mafic to intermediate alkaline rocks occur as lava flows and breccias.

Résumé

Le complexe volcanique de Meager Mountain est situé à l'extrémité nord de la zone volcanique de Garibaldi et est représentatif du volcanisme des Cascades au Canada. Il s'agit d'un volcan du Quaternaire essentiellement calco-alcalin dont les laves et les roches pyroclastiques varient en composition de l'andésite à la dacite, et en âge du Pliocène au Quaternaire récent. Des volumes subordonnés des roches alcalines mafiques à intermédiaires du Pléistocène, périphériques mais contemporaines, se présentent sous forme de coulées de laves et de brèches.

[1] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Lithostratigraphy of the Nanaimo Group, Georgia Basin, southwestern British Columbia

T.D.J. England[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney

England, T.D.J., Lithostratigraphy of the Nanaimo Group, Georgia Basin, southwestern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 197-206, 1989.

Abstract

The lithostratigraphic nomenclature of the Upper Cretaceous Nanaimo Group is reviewed in the light of current confusion regarding rock stratigraphic and time stratigraphic units of the succession. Much of the original lithostratigraphic nomenclature is resurrected, and several new informal names are proposed to replace improper ones. In the Comox Basin, new names are (with the previous name in brackets), the Cottam Point member (Benson Member) for the basal conglomerate beds, and Parksville member (Extension-Protection Formation), and Tsable member (Extension-Protection Formation) for coarse grained units within the Trent River Formation shales. In the Nanaimo Basin, new informal names are the Galiano formation (Geoffrey Formation) and the Mayne formation (Spray Formation). In addition, the basal unit of the Nanaimo Basin, the Benson Formation, is informally subdivided into the Tzuhalem member, a conglomerate facies, and the Saanich member, a sandstone facies.

Résumé

La nomenclature lithostratigraphique du groupe de Nanaïmo du crétacé supérieur est revue à cause de la confusion actuelle qui règne au sujet des strates rocheuses et les unités stratigraphiques de la succession. La nomenclature originale est en grande partie reprise, et plusieurs nouveaux noms officieux sont proposés pour remplacer des appellations impropres. Dans le bassin de Comox, de nouveaux noms remplacent les anciens (entre parenthèses): membre de Cottam Point (membre de Benson) pour les couches basales de conglomérat, et membre de Parksville (formation d'Extension-Protection) et membre de Tsable (formation d'Extension-Protection) pour les unités à gros grain dans les schistes argileux de la formation de Trent River. Dans le bassin de Nanaïmo, de nouveaux noms officieux ont été introduits: formation de Galiano (formation de Geoffrey) et formation de Mayne (formation de Spray). En outre, l'unité basale du bassin de Nanaïmo, la formation de Benson, est divisée officieusement comme suit: membre de Tzuhalem, un faciès de conglomérat, et membre de Saanich, un faciès de grès.

[1] Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland A1B 3X5

Sediment dynamics and implications for submarine landslides at the mouth of the Fraser River, British Columbia

R.A. Kostaschuk[1], B.A. Stephan[1], and J.L. Luternauer
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Kostaschuk, R.A., Stephan, B.A., and Luternauer, J.L., Sediment dynamics and implications for submarine landslides at the mouth of the Fraser River, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 207-212, 1989.

Abstract

First measurements of sediment movement at and seaward of the mouth of the Fraser River reveal that sediment dynamics are controlled by river and tidal conditions and the position of the salt-wedge. Sediment concentrations and depositional rates are much higher at low tide than at high tide. Rapid deposition at the river mouth produces slope oversteepening and loading, factors that contribute to submarine landslides.

Résumé

Les premières mesures de transport des sédiments dans les limites et au large de l'embouchure du Fraser révèlent que les dynamique des sédiments est contrôlée par l'état du fleuve et des marées et par la position du coin de sel. Les concentrations et les taux de sédimentation sont beaucoup plus élevés à marée basse qu'à marée haute. Une sédimentation rapide à l'embouchure du fleuve produit une accentuation excessive et une surcharge de la pente, facteurs qui contribuent aux glissements de terrain sous-marins.

[1] Geography Department, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1

New base map and computer graphics to help identify failures off the mouth of the Fraser River, British Columbia

J.L. Luternauer, D. Dunkley[1], R. Gunkel[2], and R.A. Kostaschuk[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Luternauer, J.L., Dunkley, D., Gunkel, R., and Kostaschuk, R.A., New base map and computer graphics to help identify failures off the mouth of the Fraser River, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 213-220, 1989.

Abstract

Detailed bathymetric maps of the largest sea valley on the delta slope, which is the site of a major documented failure, were prepared from high-density-sounding surveys made by the Geological Survey of Canada and Public Works Canada. A hand-contoured bathymetric map which has been digitized, and graphics generated by computer from plotted soundings, offer a precise basis for effectively recognizing and displaying future failures, if a systematic program of revisory surveys is maintained.

Résumé

Les cartes bathymétriques détaillées de la plus vaste vallée marine présente sur le talus du delta, siège d'une importante rupture du terrain étudiée en détail, ont été préparées à partir du relevés réalisés par la Commission géologique du Canada et Travaux Publics Canada à partir de sondages très rapprochés. Les données reportées sur des courbes de niveau tracées manuellement, et numérisées, ainsi que les diagrammes informatiques produits à partir de diagrahies de sondages, nous offrent une façon précise d'identifier et de visualiser les ruptures possibles, à condition que l'on continue un programme systématique de levés d'inspection.

[1] #6-2295 W. 1st Avenue, Vancouver, B.C. V6K 1E9
[2] 2161 E. 20th Avenue, Vancouver, B.C. V5N 2L5
[3] Geography Department, University of Guelph, Guelph, Ontario N1G 2W1

New approaches for assessing liquefaction potential of the Fraser River Delta, British Columbia

W.D.L. Finn[1], D.J. Woeller[2], M.P. Davies[2], J.L. Luternauer, J.A. Hunter[3], and S.E. Pullan[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Finn, W.D.L., Woeller, D.J., Davies, M.P., Luternauer, J.L., Hunter, J.A., and Pullan, S.E., New approaches for assessing liquefaction potential of the Fraser River Delta, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 221-231, 1989.

Abstract

A field study was conducted in Richmond, B.C. in June 1988 to test procedures and methods proposed for use in a regional assessment of liquefaction potential in the Fraser River Delta. Seismic piezocone tip resistances and shear wave velocities were measured in eight test holes. Sediment samples collected from a 122 m borehole are being processed. Preliminary assessment of the field data suggests that there is the potential for liquefaction during earthquakes of magnitude $M_s > 6.5$ causing peak ground accelerations $a_p > 0.17$ g. It is recommended that data on cone tip resistance, shear wave velocity and subsurface samples be acquired for other areas of the delta.

Résumé

On a réalisé à Richmond en C.-B. au mois de juin 1988 une étude de terrain afin de tester les procédés et méthodes envisagés pour l'évaluation régionale du potentiel thixotrope des terrains du delta du Fraser. On a mesuré dans huit sondages expérimentaux les résistances sismiques mesurées à la pointe d'un piézocône et les vitesses de cisaillement. On a soumis à un traitement en laboratoire des échantillons de sédiments recueillis dans un sondage de 122 m. L'évaluation préliminaire des données de terrain suggère l'existence d'un potentiel thixotrope durant les séismes de magnitude $M_s > 6.5$, qui entraînent au sol des accélérations de pointe > 0.17 g. Il est recommandé que l'on obtienne pour d'autres régions du delta des données sur la résistance mesu-

rée à la pointe d'un cône, sur la vitesse des ondes de cisaillement, et sur les échantillons de subsurface.

[1] Soil Dynamics Group, Department of Civil Engineering University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 1W5
[2] ConeTec Investigations Ltd., 2447 Beta Avenue, Burnaby, B.C. V5C 5N1
[3] Terrain Sciences Division, Ottawa

Late Quaternary sea level change and crustal deformation, southwestern British Columbia

John J. Clague
Terrain Sciences Division, Vancouver

Clague, J.J., Late Quaternary sea level change and crustal deformation, southwestern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 233-236, 1989.

Abstract

The pattern and timing of Holocene sea level change on southern Vancouver Island is being studied to provide information on recent crustal movements in the region. The study involves the examination and analysis of Holocene sediments at selected coastal sites in the vicinity of Victoria. Cores, backhoe trenches, and pits provide stratigraphic and sedimentological information and samples for paleoecological analysis and radiocarbon dating. Evidence obtained to date indicates that the sea has risen relative to the land on southern Vancouver Island during the late Holocene. At one site near Victoria, a relatively rapid transgression occurred about 2000 radiocarbon years ago. It is not clear, however, if this was caused by crustal subsidence or eustatic sea level rise. There is no evidence at this site for significant sea level change after this event. The pattern of sea level change here may differ from that on parts of the Washington and Oregon coasts where there have been several episodes of rapid subsidence during the late Holocene, each probably associated with a great thrust earthquake on the Cascadia subduction zone.

Résumé

On étudie actuellement la configuration et la chronologie des variations du niveau de la mer à l'Holocène, dans le sud de l'île de Vancouver, pour fournir des données sur les mouvements crustaux survenus récemment dans la région. L'étude porte sur l'examen et l'analyse des sédiments d'âge holocène provenant de localités littorales choisies à proximité de Victoria. Le prélèvement de carottes, le creusement de tranchées avec une pelle excavatrice et le forage de puits ont permis aux auteurs de recueillir de l'information stratigraphique et sédimentologique, ainsi que des échantillons destinés à une analyse paléoécologique et à une datation au carbone radioactif. Les indices obtenus jusqu'à présent indiquent que le niveau de la mer s'est élevé dans le sud de l'île de Vancouver durant l'Holocène supérieur. À un endroit proche de Victoria, se serait produite une transgression relativement rapide il a environ 2000 ans selon les résultats des datations au carbone radioactif. Toutefois, il est difficile de dire si cette transgression a été causée par une subsidence de la croûte ou par une montée eustatique du niveau de la mer. Rien n'indique que dans l'endroit en question, se soit produite une variation importante du niveau de la mer après cet épisode. La configuration des variations du niveau de la mer diffère peut-être à cet endroit de celle observée dans des portions du littoral des états de Washington et de l'Oregon, où se sont déroulés plusieurs épisodes de subsidence rapide durant l'Holocène supérieur, chacun probablement associé à un grand séisme accompagné de failles chevauchantes dans la zone de subduction de Cascadia.

Application of subbottom profiling to assessing seismic risk on Vancouver Island, British Columbia

John J. Clague, W.W. Shilts[1], and R.H. Linden[2]
Terrain Sciences Division, Vancouver

Clague, J.J., Shilts, W.W., and Linden, R.H., Application of subbottom profiling to assessing seismic risk on Vancouver Island, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 237-242, 1989.

Abstract

Subbottom profiling has been carried out on five lakes on Vancouver Island using a portable 3.5-200 kHz acoustic profiler. The objective of the survey was to document disturbance of late glacial and postglacial lacustrine sediments and, from this, assess paleoseismicity in the region. The acoustic profiles show that there has been widespread subaqueous landsliding in four of the five surveyed lakes. Many of the landslides were triggered by the 1946 Vancouver Island earthquake (M7.2) centered near Comox, but others probably are not related to earthquake activity. Possible earthquake-induced diapirs and tilted and folded sediments were found in two of the lakes.

Résumé

On a établi des profils des couches sous le fond de cinq lacs de l'île de Vancouver, en employant un profileur acoustique de fréquence 3,5-200 kHz. Ce levé avait pour but de fournir des renseignements sur les perturbations des sédiments lacustres d'origine tardiglaciaire et post-glaciaire, à partir desquels il serait alors possible d'évaluer la paléosismicité de la région. Les profils acoustiques montrent qu'il y a eu, en de nombreux endroits, des glissements de terrains subaquatiques dans quatre des cinq lacs explorés. Un grand nombre de glissements de terrain ont été provoqués par le séisme survenu en 1946 dans l'île de Vancouver (M 7,2) et centré près de Comox, mais les autres ne sont probablement pas liés à une activité sismique quelconque. On a rencontré dans deux des lacs des structures qui pourraient être des diapirs d'origine sismique, et des sédiments inclinés et plissés.

[1] Terrain Sciences Division, Ottawa.
[2] Department of Physics, Royal Roads Military College, FMO Victoria, British Columbia, V0S 1B0.

Placer gold in the Cariboo district, British Columbia

John J. Clague
Terrain Sciences Division, Vancouver

Clague, J.J., Placer gold in the Cariboo district, British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 243-250, 1989.

Abstract

Placer gold in the Cariboo district of central British Columbia is derived from auriferous quartz veins that cut metasedimentary rocks of the Cariboo Group. Most of the gold was released from source rocks during a lengthy period of denudation and weathering that spanned much of the Tertiary. Enrichment both at the source and in some of the placers may have occurred through solution and redeposition of gold. The most important placers occur on the floors of valleys that were cut when the area was uplifted at the end of the Tertiary and, subsequently, during Pleistocene interglaciations and interstades. These placers are drift-covered and have little or no surface expression. Gold also occurs locally in till, glaciofluvial sediments, and postglacial alluvium. The richest placers have been mined one or more times and are now largely exhausted. Significant amounts of gold, however, may be present in late Tertiary (?) and Pleistocene buried valleys that have not yet been discovered. These deposits are likely to be covered by thick nonauriferous drift and thus will be difficult to exploit.

Résumé

L'or alluvionnaire que l'on trouve dans le district de Caribou, au centre de la Colombie-Britannique, provient de filons quartziques aurifères qui traversent les roches métasédimentaires du groupe de Caribou. La majeure partie de l'or a été libérée des roches mères durant une longue période de dénudation et d'altération qui a occupé une grande partie du Tertiaire. L'enrichissement s'est peut-être produit, à la source et dans quelques-uns des placers, par mise en solution et resédimentation de l'or. Les placers les plus importants se trouvent au fond des vallées creusées à l'époque où la région a subi un soulèvement, soit à la fin du Tertiaire, et ensuite durant les interglaciaires et interstades du Pléistocène. Ces placers sont recouverts par des matériaux de transport glaciaires, et n'ont pratiquement pas d'expression en surface. On rencontre aussi par endroits de l'or dans des tills, des sédiments fluvioglaciaires et des alluvions postglaciaires. Les placers les plus riches ont été exploités une ou plusieurs fois, et sont maintenant en grande partie épuisés. Toutefois, il existe peut-être encore des quantités importantes d'or dans des vallées enfouies datant du Tertiaire supérieur (?) et du Pléistocène que l'on a pas encore découvertes. Il se peut que ces gisements soient recouverts par des matériaux de transport glaciaires non-aurifères, les rendant par conséquent difficiles à exploiter.

Pleistocene subglacial volcanism near Fort Selkirk, Yukon Territory

Lionel E. Jackson, Jr.
Terrain Sciences Division, Vancouver

Jackson, L.E., Jr., Pleistocene subglacial volcanism near Fort Selkirk, Yukon Territory in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 251-256, 1989.

Abstract

A volcanic edifice near Fort Selkirk, Yukon, is almost entirely composed of hyaloclastite tuffs, breccias, and pillow breccias. Pillow basalt is found near the summit of the mountain. All of these lithologies contain rounded and faceted exotic pebbles. These observations, plus the gentle slopes of the mountain, indicate that it erupted beneath an ice sheet. Since deposits of the Reid Glaciation only reach the base of the mountain, the eruption must have occurred during a pre-Reid glaciation. Faulting may have occurred beneath the north end of the mountain during the Pleistocene.

Résumé

Un édifice volcanique proche de Fort Selkirk au Yukon se compose presque entièrement de tufs de hyaloclastites, de brèches et de brèches basaltiques en coussins. On rencontre les basaltes en coussins près du sommet de la montagne. Toutes ces roches contiennent des galets erratiques arrondis et à facettes. Ces observations, et le fait que la montagne ait des versants en pente douce, indiquent que l'éruption de lave s'est produite sous un inlandsis. Étant donné que les dépôts laissés par la glaciation de Reid n'atteignent que la base de la montagne, l'éruption a dû se produire durant une glaciation antérieure à celle de Reid. Il est possible que des failles se soient formées au-dessous de l'extrêmité nord de la montagne durant le Pléistocène.

Quaternary stratigraphy along Pelly River in Glenlyon and Carmacks map areas, Yukon Territory

Brent Ward[1]
Terrain Sciences Division

Ward, B., Quaternary stratigraphy along Pelly River in Glenlyon and Carmacks map areas, Yukon Territory; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 257-264, 1989.

Abstract

This report documents some of the Quaternary stratigraphy along Pelly River, Yukon Territory. The oldest sediments found were at the Bradens Canyon section. There, sands with fine grained organic sediments were overridden by the Cordilleran Ice Sheet during Reid Glaciation. Above this are sediments that record deposition during Reid, McConnell, and Holocene time. Two tills separated by stratified sediment at the Safety Pin Bend section, about 75 km upvalley from Bradens Canyon, indicate two events of the McConnell Glaciation. Section 26, an additional 25 km upvalley, could record two separate glaciations, but the age of the earlier one is unknown. A minimum date for the McConnell Glaciation of 12 590±120 BP, obtained on Pisidium sp., is reported. Sedimentological studies of McConnell sediments confirm that the ice sheet stagnated and downwasted in place.

Résumé

Le présent rapport fait état de la stratigraphie quaternaire le long de la rivière Pelly (territoire du Yukon). Les plus anciens sédiments découverts l'ont été à la coupe du canyon Bradens. À cet endroit, des sables renfermant des sédiments organiques à grain fin ont été chavauchés par l'inlandsis de la Cordillère pendant la glaciation de Reid. Plus haut se trouvent des sédiments déposés pendant les avancées de Reid et McConnell et l'Holocène. Deux tills séparés par des sédiments stratifiés à la coupe de Safety Pin Bend, à environ 75 km en amont de la vallée du canyon Bradens, indiquent deux épisodes de la glaciation de McConnell. La coupe 26, située 25 km encore plus en amont de cette même vallée, pourrait témoigner de deux glaciations distinctes, mais l'âge de la première n'est pas connu. Une date minimum est signalée pour la glaciation de McConnell, soit 12590 ± 120 BP, obtenue avec *Pisidium sp*. Des études sédimentologiques des sédiments de McConnell confirment qu'il y a eu stagnation et fonte de l'inlandsis sur place.

[1] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2E3

Le séisme de mars 1988 de la rivière North Nahanni, T.N.-O. et ses répliques

M. Lamontagne[1], R.B. Horner[2], R.J. Wetmiller[1], D. Monsees[3] et A. Vonk[4]

Lamontagne, M., Horner, R.B., Wetmiller, R.J., Monsees, D., and Vonk, A., Le séisme de mars 1988 de la rivière North Nahanni, T.N.-O., et ses répliques; dans Recherches en cours, partie E, Commission géologique du Canada, Étude 89-1E, p. 265-268, 1989.

Résumé

La région de la rivière North Nahanni dans les T.N.-O. où s'étaient produits deux tremblements de terre majeurs en 1985 (magnitude 6,6 et 6,9), a été le site d'un autre séisme le 25 mars 1988 (magnitude 6,0). Quoique le séisme ait été ressenti sur une grande superficie, aucun dommage n'a été causé par cet événement. Un levé de terrain d'une durée de quatre jours, effectué peu après le choc principal a permis de localiser 150 répliques séismiques de magnitude inférieure à 3,0. Les hypocentres sont localisés à l'intérieur d'une région de 20 × 50 km, et à des profondeurs variant entre 4 et 10km. Le séisme principal représenterait la réactivation d'une faille en profondeur orientée nord-sud à pendage faible vers l'ouest, semblable aux failles de chevauchement de la région. Les répliques semblent se produire suivant plusieurs plans de faille d'orientations diverses, représentant la redistribution de contraintes suite à un grand séisme.

Abstract

The region of the North Nahanni River, N.W.T., where two large earthquakes occurred in 1985 (magnitude 6.6 and 6.9), was shaken by another event on 25 March, 1988 (magnitude 6.0). The shock was felt over a large area, but did not cause damage. A four day field survey was carried out shortly after the main shock, from which 150 aftershocks of magnitude less than 3.0 were located. The hypocentres are located within a 20km × 50km area, with depths varying between 4 and 10 km. The main shock may represent the reactivation of a fault at depth that strikes north-south and dips gently towards the west, similar to mapped thrust faults of the region. The aftershocks appear to be produced along many smaller fault planes of variable orientations, representative of the stress redistribution following a large shock.

[1] Division de la géophysique, 1 Place de l'Observatoire, Ottawa, K1A 0Y3.
[2] Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, C.P. 6000, 9860 West Saanich Road, Sidney, C.-B., V8L 4B2.
[3] Division de la géophysique, Observatoire géophysique d'E.M.R., Yellowknife, T.N.-O., X1A 2N1.
[4] Applied Geology Cooperative Student, Faculty of Science, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.

Earthquakes in western Canada from January 1987 to September 1988

R.B. Horner and R. Kolinsky[1]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney

Horner, R.B. and Kolinsky, R., Earthquakes in western Canada from January 1987 to September 1988; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 269-273, 1989.

Abstract

During 1987, more than 1200 earthquakes occurred in western Canada and adjacent areas of the United States. Included are 92 earthquakes with magnitude 4.0 or greater. Eighteen earthquakes were reported felt in western Canada in 1987; 11 have been reported felt in 1988, to the end of September.

Although most of the seismicity continued to occur along the active tectonic zones off the British Columbia coast, significant activity was also observed in the Gulf of Alaska, southeastern Alaska near the Canadian border, the northern Yukon Territory and in the Nahanni region of the Mackenzie Mountains, Northwest Territories. A sequence that began in the Gulf of Alaska on 17 November, 1987, has included one magnitude 6.9 and two magnitude 7.6 earthquakes. In Canada, a magnitude 6.0 earthquake occurred in the Nahanni region on 25 March, 1988. Magnitude 5 events have occurred in the Beaufort Sea and offshore of Vancouver Island.

Résumé

En 1987, plus de 1200 tremblements de terre se sont produits dans l'Ouest canadien et les régions voisines des États-Unis, dont 92 séismes d'amplitude 4,0 ou plus. Dix-huit tremblements de terre ont été signalés dans l'ouest du Canada en 1987 et 11 jusqu'à la fin de septembre de 1988.

Même si les séismes étaient encore concentrés le long des zones tectoniques actives au large de la côte de la Colombie-Britannique, une activité importante a été observée dans le golfe de l'Alaska, dans le sud-est de l'Alaska près de la frontière canadienne, dans le nord du Yukon et dans la région de Nahanni dans les monts Mackenzie, Territoires du Nord-Ouest. Une séquence, qui a débuté dans le golfe de l'Alaska le 17 novembre 1987, renfermait un séisme de magnitude 6,9 et deux de magnitude 7,6. Au Canada, un tremblement de terre d'amplitude 6,2 s'est produit dans la région de Nahanni le 25 mars 1988. Des événements de magnitude 5 se sont produits dans la mer de Beaufort et au large de l'île de Vancouver.

[1] 1438 Mt. Newton X-Rd., Saanichton, B.C. V0S 1M0

Low-level seismic monitoring at the Windy Craggy deposit in northwestern British Columbia

R.B. Horner
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney

Horner, R.B., Low-level seismic monitoring at the Windy Craggy deposit in northwestern British Columbia; in Current Research, Part E, Geological Survey of Canada, Paper 89-1E, p. 275-278, 1989.

Abstract

The Windy Craggy deposit in the Saint Elias Mountains is in an area of extreme seismic hazard. The region is bounded by the Fairweather fault to the west, the Denali fault to the east and north, and a significant seismicity trend in the Glacier Bay area to the south. To improve the regional seismograph coverage and monitor low-level seismicity near the mine, a seismograph was operated at Windy Craggy from 30 June to 3 August 1987 and again since 10 June 1988. During the 1987 period, 27 earthquakes were located within 200 km of Windy Craggy; the closest was within 15 km. Magnitudes ranged from about 1.0 to 2.5.

Résumé

Le gisement d'un Windy Craggy situé dans le massif de Saint-Élie est une région d'extrême risque sismique. La région est limitée par la faille de Fairweather à l'ouest, par la faille de Denali à l'est et au nord, et par une importante ligne de sismicité dans la région de Glacier Bay au sud. Pour améliorer la couverture sismographique régionale et surveiller la sismicité de faible niveau à proximité de la mine on a utilisé à Windy Craggy un sismographe du 30 juin au 3 août 1987 et après le 10 juin 1988. Pendant la période d'observation de 1987, on a localisé 27 séismes à moins de 200 km de Windy Craggy; le plus proche a eu lieu à 15 km de cette localité. Les magnitudes étaient de l'ordre de 1,0 à 2,5.

PAPER/ÉTUDE
89-1F

CURRENT RESEARCH PART F
NATIONAL AND GENERAL PROGRAMS

RECHERCHES EN COURS PARTIE F
PROGRAMMES NATIONAUX ET GÉNÉRAUX

1989

CONTENTS

1 | J. BROOME and C. TURNER
Additions and improvements to microcomputer workstation software for potential field interpretation

5 | R.A. GIBB and J.B. BOYD
National gravity survey program, 1988-89

9 | A.C.L. LAROCQUE, I.R. JONASSON, and G.M. LECHEMINANT
Zonation of secondary minerals in hydrothermally altered seafloor lavas from the Galapagos Rift

17 | G.E.M. HALL and J.E. VAIVE
Comparison of the determination of sulphur in geological materials by pyrohydrolysis and ion chromatography with other production-oriented methods

23 | D.R. BOYLE and D.C. GREGOIRE
$^{107}Ag/^{109}Ag$ ratios of minerals from various types of ore-forming environments using inductively coupled mass spectrometry

27 | G.E.M. HALL and J.E. VAIVE
Effect of palladium as a matrix modifier in the determination of gold by graphite furnace atomic absorption spectrometry

31 | J.A. DRYSDALE, M. LAMONTAGNE, and R.B. HORNER
Canadian earthquakes, January 1987 to September 1988

37 | J. ADAMS
Turbidites off the Oregon-Washington margin record paleo-earthquakes on the Cascadia subduction zone

45 | P.W. BASHAM
A Paleozoic-Mesozoic rift framework for seismic hazard assessment in eastern North America

51 | D.J. TESKEY, E.E. READY, P.E. STONE, B. ELLIS, J. TOD, and R.A. GIBB
Aeromagnetic survey program of the Geological Survey of Canada, 1988-89

55 | D.C. MCGREGOR
Preservation of paleontological types

61 | K.G. NEAVE and S.E. PULLAN
Shallow seismic reflections using SV waves

Additions and improvements to microcomputer workstation software for potential field interpretation

J. Broome and C. Turner[1]
Lithosphere and Canadian Shield Division

Broome, J. and Turner, C., Additions and improvements to microcomputer workstation software for potential field interpretation; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 1-4, 1989.

Abstract

The IBM-compatible microcomputer workstation, in use at the Geological Survey of Canada (GSC) for potential field interpretation and supported by published GSC software, has proved popular both within and outside the GSC. In response to suggestions from users, features have been modified and added to improve the utility of the software. Colour hard copies of images and models can now be generated and profile data for modelling can be interactively extracted from images. New utility programs are included with the modelling program which allow calculation of the magnetic field inclination and declination values from geographic co-ordinates, and plotting of scaled profile data.

Résumé

Le poste de travail sur micro-ordinateur compatible IBM actuellement utilisé par la Commission géologique du Canada (CGC) pour l'interprétation du champ de potentiel et qui exploite le logiciel publié par la CGC s'est avéré populaire tant à la CGC qu'à l'extérieur. En réponse à des suggestions des utilisateurs, des caractéristiques ont été modifiées et des éléments ont été ajoutés afin d'améliorer l'utilité du logiciel. Il est maintenant possible de produire de manière interactive à partir d'images des copies en couleurs sur papier et des données provenant de profils aux fins de modélisation. Le programme de modélisation comprend de nouveaux programmes utilitaires qui permettent de calculer les valeurs de l'inclinaison et de la déclinaison magnétiques à partir des coordonnées géographiques ainsi que de tracer les données de profils mises à l'échelle.

[1] Faculty of Mathematics, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.

National gravity survey program, 1988-89

R.A. Gibb and J.B. Boyd
Geophysics Division

Gibb, R.A. and Boyd, J.B., National gravity survey program, 1988-89; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 5-8, 1989.

Abstract

In 1988, seven gravity surveys were completed under the national gravity survey program; two were reconnaissance surveys located in the high Arctic and in central British Columbia, five were local surveys over targets located in British Columbia, N.W.T., Quebec and Labrador (2). More than 1700 new gravity stations were added to the national gravity data base as a result of these surveys.

Résumé

En 1988, sept levés gravimétriques ont été complétés dans le cadre du programme national de levés gravimétriques: deux d'entre eux étaient des levés de reconnaissance dans l'extrême Arctique et en Colombie-Britannique et les cinq autres, des levés de cibles locales en Colombie-Britannique, dans les T.N.-O., au Québec et au Labrador (2). L'exécution de ces levés a permis d'ajouter plus de 1700 stations gravimétriques à la base nationale de données gravimétriques.

Zonation of secondary minerals in hydrothermally altered seafloor lavas from the Galapagos Rift

Adrienne C. L. Larocque[1], Ian R. Jonasson, and Gina M. LeCheminant
Mineral Resources Division

Larocque, A.C.L., Jonasson, I.R., and LeCheminant, G.M., Zonation of secondary minerals in hyrothermally altered seafloor lavas from the Galapagos Rift; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 9-15, 1989.

Abstract

An extinct hydrothermal system that formed a massive Cu-Zn sulphide deposit is exposed on a horst block in the eastern Galapagos Rift. Samples collected from the hydrothermal alteration and stockwork zone exhibit pronounced compositional and textural zonation of secondary minerals. A basaltic andesite hyaloclastite bed consists of shards composed of micron- to millimetre-scale bands of chlorite, cristobalite, and smectite. Altered pillow fragments from a glassy Fe-Ti basalt flow contain chlorite, kaolinite, quartz, and illite-smectite, and exhibit zonation of primary quench textures. Differences in protolith composition and original permeability of the samples may have contributed to the differences in composition, type, and scale of alteration.

Résumé

Un système hydrothermal éteint qui a entraîné la formation d'un gisement de sulfures massifs cupro-zincifères est mis à nu sur un massif soulevé dans la partie est du fossé d'effondrement des Galapagos. Des échantillons prélevés dans la zone d'altération hydrothermale et de fissures minéralisées présentent une zonation marquée de la composition et de la texture des minéraux accessoires. Une couche d'andésite basaltique hyaloclastique est formée d'éclats composés de bandes de chlorite, de cristobalite et de smectite dont la faille varie de l'ordre du micron au millimètre. Des fragments en coussins altérés d'une coulée de basalte vitreuse contenant Fe et Ti renferment de la chlorite, de la kaolinite, du quartz et de l'illite et smectite, et présentent

une zonation de textures de trempe primaires. Des différences au niveau de la composition de la roche-mère et de la perméabilité originelle des échantillons peuvent avoir contribué à produire les différences observées au niveau du type et du degré d'altération ainsi qu'au niveau de la composition des roches altérées.

[1] Department of Geology, University of Western Ontario, London, Ontario, N6A 5B7

Comparison of the determination of sulphur in geological materials by pyrohydrolysis and ion chromatography with other production-oriented methods

G.E.M. Hall and J.E. Vaive
Mineral Resources Division

Hall, G.E.M. and Vaive, J.E., Comparison of the determination of sulphur in geological materials by pyrohydrolysis and ion chromatography with other production-oriented methods; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-IF, p. 17-21, 1989.

Abstract

The determination of S by pyrohydrolysis and ion chromatography in a wide variety of sample matrices is compared to the two other production — oriented methods which have been used at the Geological Survey of Canada: inductive heating/iodimetric titration and resistive heating/infrared spectrometry. Results compare extremely well for the three methods from 0.1-30 % S for all samples studied (rocks and sediments) with the exception of those high in F (>0.2 %) and Cl (>1 %). This group of samples are subject to interference by these halides in the latter two methods, while the ion chromatographic technique is actually amenable to the concurrent determination of F and Cl with S. With the instrumentation described, the productivity (80 samples per day) of the method based upon infra-red spectrometry is about twice that of the other two methods while the determination limit of 5 ppm S by ion chromatography is superior to the other two methods.

Résumé

L'évaluation du S par hydropyrolyse et chromatographie des ions dans une grande variété d'échantillons de matrices est comparée à deux autres méthodes orientées vers la production qui ont été utilisées à la Commission géologique du Canada: chauffage inductif/titration iodométrique et chauffage résistif/spectrométrie infrarouge. Les résultats des trois méthodes concordent extrêmement bien à partir de 0,1-30 % S pour tous les échantillons étudiés (roches et sédiments) sauf ceux riches en F (>0,2 %) et en Cl (>1 %). Ce groupe d'échantillons est sujet à l'interférence de ces halogénures dans les deux dernières méthodes, tandis que la chromatographie des ions convient en fait au dosage concourant de F et de Cl avec S. Avec l'instrumentation décrite, la productivité (80 échantillons par jour) de la méthode basée sur la spectrométrie infrarouge est environ deux fois supérieure à celle des deux autres méthodes, tandis que le seuil de détection de 5 ppm S par chromatographie des ions est supérieur à celui des deux autres méthodes.

$^{107}Ag/^{109}Ag$ ratios of minerals from various types of ore-forming environments using inductively coupled mass spectrometry

D.R. Boyle and D.C. Gregoire
Mineral Resources Division

Boyle, D.R. and Gregoire, D.C., $^{107}Ag/^{109}Ag$ ratios of minerals from various types of ore-forming environments using inductively coupled mass spectrometry; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 23-26, 1989.

Abstract

$^{107}Ag/^{109}Ag$ ratios have been determined for 106 mineral specimens from a wide variety of mineral deposits using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) and a number of sample preparation techniques. Isotopic shifts in the silver ratio from a defined norm may occur: a) as the result of physicochemical processes during leaching, mobilization and depositional events involved in hydrothermal, magmatic and weathering regimes; b) from slow neutron bombardment via neutron capture reactions; or, c) through the decay of ^{107}Pd to form ^{107}Ag.

Shifts in the silver isotopic ratio relative to an NBS Reference Standard do occur but such shifts are very small and more detailed deposit studies and further refinement of the analytical technique are required in order to make more definitive interpretations.

Résumé

On a évalué les rapports $^{107}Ag/^{109}$ Ag pour 106 spécimens de minéraux provenant d'une grande variété de gisements minéraux par spectométrie de masse en plasma à couplage inductif (ICP-MS) et par certaines techniques de préparation des échantillons. Des écarts isotopiques par rapport à une norme définie peuvent se produire dans le rapport des isotopes d'argent: a) à cause de processus physicochimiques qui se manifestent pendant la lixiviation, la mobilisation et la sédimentation dans les régimes hydrothermiques, magmatiques et d'altération, b) à cause d'un bombardement par des neutrons lents lors de réactions de capture neutronique ou c) à cause de la désintégration du ^{107} Pd en ^{107} Ag.

Il se produit des écarts de rapport isotopique de l'argent par rapport à une norme de référence NBS, mais ces écarts sont très faibles et il faudrait approfondir l'étude des gisements et améliorer la technique analytique pour en arriver à des interprétations plus définitives.

Effect of palladium as a matrix modifier in the determination of gold by graphite furnace atomic absorption spectrometry

G.E.M. Hall and J.E. Vaive
Mineral Resources Division

Hall, G.E.M. and Vaive, J.E., Effect of palladium as a matrix modifier in the determination of gold by graphite furnace atomic absorption spectrometry; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 27-30, 1989.

Abstract

The benefits of adding palladium as a matrix modifier in the analysis of MIBK (4-methyl-2-pentanone) extracts for gold by graphite furnace atomic absorption spectrometry are described. Palladium is added as its iodo-complex in MIBK and successfully fulfils two functions. A much higher charring temperature (1150°C) can be employed without loss of Au and a two-fold enhancement in sensitivity is observed for MIBK phases which have been separated from acidic media containing nitric acid. Additionally, much improved linearity is obtained at the low concentration region of the calibration curve. This is particularly advantageous for the low-level detection of Au in samples of unashed vegetation. The mechanism of modification probably lies in the form of a thermally-stable Pd-Au intermetallic compound, Pd being in the reduced form in the presence of MIBK during the heating program.

Résumé

On décrit les avantages de l'addition de palladium pour modifier une matrice dans le dosage de l'or dans des extraits de MIBK (4-méthyl-2-pentanone) par spectrométrie d'absorption atomique en four graphite. Du palladium est ajouté comme iodo-complexe dans le MIBK et remplit efficacement deux fonctions. Une température de carbonisation beaucoup plus élevée (1150°C) peut être employée sans perte d'Au, et la sensibilité est doublée par les phases du MIBK qui ont été séparées des milieux acides contenant de l'acide nitrique. En outre, la courbe d'étalonnage est beaucoup plus linéaire dans la région des faibles concentrations. Cela est particulièrement avantageux pour la détection des faibles concentrations d'or dans des échantillons de végétation sans cendre. Le mécanisme de modification est probablement lié à un composé intermétallique de Pd et Au thermiquement stable, le palladium étant la forme réduite en présence de MIBK pendant le programme de chauffage.

Canadian earthquakes, January 1987 to September 1988

Janet A. Drysdale, Maurice Lamontagne, and Robert B. Horner[1] Geophysics Division

Drysdale, J.A., Lamontagne, M., and Horner, R.B., Canadian earthquakes, January 1987 to September 1989; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 31-36, 1989.

Abstract

During 1987, approximately 1500 earthquakes were located in Canada and an additional 375 provisional epicentre locations were processed for 1988. Four hundred and forty-five earthquakes were greater than magnitude 3.0 and 18 were magnitude 5.0 or greater. Forty-seven earthquakes were reported felt in Canada.

The pattern of earthquake activity continued to be similar to that observed in previous years and to be concentrated in distinct areas. Of significance in northern Canada was a magnitude 5.4 earthquake that occurred on December 13, 1987 south of Resolute Bay in Barrow Strait. It was felt in Resolute Bay, in Polaris, and in Arctic Bay. The Nahanni, N.W.T. region experienced a third major earthquake since the first earthquake in October 1985, with a magnitude 6.0 event on March 25, 1988. An unprecedented sequence of earthquakes in the Gulf of Alaska started November 17, 1987 with a magnitude 6.9 earthquake, followed by a magnitude 7.6 earthquake on November 30, 1987 and numerous aftershocks. The larger events were felt throughout the southern Yukon and northern British Columbia. A magnitude 4.9 earthquake, centred in Illinois, on June 10, 1987, was felt widely in the United States and southwestern Ontario.

Résumé

En 1987, environ 1500 tremblements de terre furent localisés au Canada auxquels s'ajoutent 375 localisations provisoires pour 1988. Quatre cent quarante-cinq tremblements de terre étaient de magnitude supérieure à 3.0 et 18 de magnitude supérieure ou égale à 5.0. Quarante-sept furent rapportés ressentis au Canada.

La distribution de l'activité fut similaire à celle observée dans les années passées et fut concentrée dans des régions distinctes. Important, dans le Nord canadien, fut le séisme de magnitude 5.4 localisé au sud de Resolute Bay dans le détroit de Barrow. Il fut ressenti à Resolute Bay, Polaris et Arctic Bay. La région de la Nahanni dans les T.N.-O. a connu un troisième séisme majeur depuis le premier d'octobre 1985, lorsqu'un événement de magnitude 6.0 s'est produit le 25 mars 1988. Une série de séismes sans précédent a commencé dans le golfe d'Alaska le 17 novembre 1987 avec un séisme de magnitude 6.9, suivi, le 30 novembre 1987, par un séisme de magnitude 7.6 et par de nombreuses répliques. Les événements les plus forts furent largement ressentis dans le sud du Yukon et le nord de la C.-B.. Le 10 juin 1987, un séisme de magnitude 4.9, localisé en Illinois, fut largement ressenti aux États-Unis et dans le sud-ouest ontarien.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Turbidites off the Oregon-Washington margin record paleo-earthquakes on the Cascadia subduction zone

John Adams
Geophysics Division

Adams, J., Turbidites off the Oregon-Washington margin record paleo-earthquakes on the Cascadia subduction zone; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 37-43, 1989.

Abstract

Cores from the Cascadia deep-sea channel contain turbidites that can be correlated and dated by the first occurrence of volcanic glass from the Mount Mazama eruption. Turbidity currents in the tributaries occurred synchronously, and formed 13 turbidite deposits in the lower main channel since the Mazama eruption. In addition to the Cascadia Channel, 13 post-Mazama turbidites were deposited at three other places, representing 580 km of the Oregon-Washington margin. Pelagic intervals deposited between the turbidites suggest that in each place the turbidity currents occurred every 590 ± 170 a. The turbidity currents were triggered by 13 great Cascadia subduction zone earthquakes. The variability of turbidite timing is similar to that for great earthquake cycles. The thickness of the topmost pelagic layer suggests the last event was 300 ± 60 a ago, but this number may be a biased underestimate. It is, however, consistent with the youngest subsidence event found on the Washington coast. The turbidite data demonstrate that the near-term risk of a great earthquake on the Cascadia subduction zone is appreciable, and rising.

Résumé

Des carottes du chenal marin Cascadia contiennent des turbidites qui peuvent être corrélées et datées par la première manifestation de verre volcanique provenant de l'éruption du mont Mazama. Les courants de turbidité dans les tributaires étaient contemporains et ont formé 13 gisements de turbidites dans le cours inférieur du chenal principal après l'éruption de Mazama. En plus du chenal Cascadia, trois autres zones couvrant 580 km de la marge des états d'Orégon et Washington se sont révélées contenir 13 turbidites post-Mazama. Des intervalles pélagiques mis en place entre les turbidites semblent indiquer que des courants de turbidité se sont produits dans chaque zone à tous les 590 + 170 ans. Les courants de turbidité ont probablement été déclenchés par 13 grands séismes de la zone de subduction de Cascadia. La chronologie variable des turbidites est semblable à celle des grands cycles sismiques. L'épaisseur de la couche pélagique supérieure indique que l'événement le plus récent remonte à 300 + 60 ans, mais ce chiffre pourrait être une sous-estimation erronée. Il concorde toutefois avec l'événement de subsidence le plus récent observé sur la côte du Washington. Les données sur les turbidites montrent que les risques à court terme d'un séisme majeur dans la zone de subduction de Cascadia est assez considérable et croissant.

A Paleozoic-Mesozoic rift framework for seismic hazard assessment in eastern North America

P.W. Basham
Geophysics Division

Basham, P.W., A Paleozoic-Mesozoic rift framework for seismic hazard assessment in eastern North American; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 45-50, 1989.

Abstract

Earthquake hazard estimates in eastern North America are accompanied by a large degree of uncertainty. The larger earthquakes ($M > 6$), which dominate the hazard estimates, appear confined to major rifts that surround or break the Precambrian craton (continental margin, St. Lawrence Valley, Mississippi embayment). Why do these features not appear to be uniformly active throughout their extent? Is it because our observation history is too short compared to repeat times that may be thousands of years? Or is it that in only some regions are the rift features favourably oriented with respect to the current stress regime? Elsewhere in eastern North America, smaller earthquakes ($M < 6$) are occurring in the Appalachian overthrust sheet (New Brunswick, Virginia), in lesser zones of weakness in the craton (Ohio, New York, western Quebec), or as crustal block motion in response to glacial unloading (eastern Arctic). For these, each new event is a surprise, as scientists had not previously clearly identified the potentially active feature.

Résumé

Les évaluations du péril séismique dans l'Est de l'Amérique du Nord sont sujettes à de grandes incertitudes. Les plus grands tremblements de terre ($M > 6$), qui dominent les estimés de péril, semblent être confinés dans les rifts majeurs qui entourent ou recoupent le craton précambrien (marge continentale, La vallée du Saint-Laurent, Le golfe du Mississippi). Du point de vue des sciences de la Terre, la question principale est d'établir pourquoi ces structures ne sont pas uniformément actives sur toute leur longueur. Est-ce simplement parce que notre période d'observation est trop courte lorsque comparée aux périodes de retour qui pourraient être de plusieurs milliers d'années? Ou est-ce parce que seules quelques régions sont orientées favorablement par rapport au système de contraintes actuel? Ailleurs dans l'Est de l'Amérique du Nord, des tremblements de terre plus faibles ($M < 6$), se produisent dans les nappes appalachiennes (Nouveau-Brunswick, Virginie), dans des zones de faiblesse de craton (Ohio, New-York, Ouest du Québec), ou comme mouvement de bloc montrant un mouvement différentiel suite au ratrait glaciaire (Est de l'Arctique). Pour ces derniers, tout nouvel événement représente un peu une surprise pour les sciences de la Terre; Les géoscientifiques n'avaient pas précédemment identifié le trait structural potentiellement actif.

Aeromagnetic survey program of the Geological Survey of Canada, 1988-89

D.J. Teskey, E.E. Ready, P.E. Stone, B. Ellis, J. Tod, and R.A. Gibb
Geophysics Division

Teskey, D.J., Ready, E.E., Stone, P.E., Ellis, B., Tod, J., and Gibb, R.A., Aeromagnetic survey program of the Geological Survey of Canada, 1988-89; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 51-53, 1989.

Abstract

During 1988-89 the GSC collected, processed or purchased 415 690 line kilometres of aeromagnetic total field, total field/gradiometer/VLF and time-domain electromagnetic/total field data. In addition to 'A' base programs (Prince Rupert, B.C., Yukon, Grand Banks), this work was carried out in support of Mineral Development Agreements with five provinces (British Columbia, Manitoba, Ontario, New Brunswick, Nova Scotia) and the Northwest Territories and the Gaspé Lower St. Lawrence Geoscience Program in Quebec, the Frontier Geoscience Program (Grand Banks and Yukon) and the Great Lakes International Multidisciplinary Program in Crustal Evolution (Lake Superior). Contracts were let to six airborne geophysical contractors, in addition to the Lake Superior survey, which was flown by the GSC's Queenair aircraft in 1987 and processed at the Geophysical Data Centre in 1988. One survey, flown to GSC specifications in the Canso Nova Scotia area was purchased from Seabright Resources Inc.

Résumé

En 1988-1989, la CGC a recueilli, traité et acheté 415 690 kilomètres linéaires de données et levés aéromagnétiques du champ total; du champ total, gradiométriques et à très base fréquence (VLF); et électromagnétiques temporisés par domaine et du champ total. Ce travail a été effectué dans le cadre non seulement de programmes de base « A » (Prince-Rupert (C.-B.), Yukon, Grands Bancs), mais aussi d'ententes sur l'exploitation minérale avec cinq provinces (Colombie-Britannique, Manitoba, Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse) et du Programme géoscientifique des Territoires du Nord-Ouest et de Gaspé-Bas Saint-Laurent au Québec, du Programme géoscientifique des régions pionnières (Grands Bancs et Yukon) et du Great Lakes International Multidisciplinary Program in Crustal Evolution (lac Supérieur). Des contrats ont été adjugés à six entrepreneurs en géophysique aéroportée, en plus du levé du lac Supérieur qui a été réalisé par le Queenair de la CGC en 1987 et dont les données ont été traitées au Centre des données géophysiques en 1988. Les données d'un levé réalisé aux conditions de la CGC dans la région de Canso en Nouvelle-Écosse ont été achetées de la Seabright Resources Inc.

Preservation of paleontological types

D.C. McGregor
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

McGregor, D.C., Preservation of paleontological types; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 55-59, 1989.

Abstract

Type specimens are the international keystones of biological systematics, and are therefore fundamental to biostratigraphy. The Canadian National Type Collection of Invertebrate and Plant Fossils is curated and managed by the Geological Survey of Canada. It is maintained according to strict guidelines based in part on the international codes of botanical and zoological nomenclature. The basic guidelines apply to all kinds of fossils, although certain additional measures are necessary for the preservation of palynological type specimens. All paleontologists and scientific institutions concerned with paleontology should promote scrupulous preservation of type specimens.

Résumé

Les spécimens de types sont les clés internationales de la systématique en biologie et sont donc fondamentaux en biostratigraphie. La Collection nationale de types d'invertébrés et de fossiles de plantes du Canada est gérée par la Commission géologique du Canada. Elle est administrée selon des directives rigoureuses basées en partie sur les codes internationaux de nomenclature botanique et zoologique. Les directives de base s'appliquent à tous les genres de fossiles, même si certaines mesures de conservation supplémentaires s'imposent dans le cas de spécimens de types de nature palynologique. Tous les paléontologues et toutes les institutions scientifiques oeuvrant en paléontoloie devrait favoriser la conservation selon des règles rigoureuses des spécimens de types.

Shallow seismic reflections using SV waves

K.G. Neave[1] and S.E. Pullan
Terrain Sciences Division

Neave, K.G. and Pullan, S.E., Shallow seismic reflections using SV waves; in Current Research, Part F, Geological Survey of Canada, Paper 89-1F, p. 61-64, 1989.

Abstract

A shallow seismic reflection survey using vertically polarized shear waves was carried out in northern Ontario. The success of this survey in mapping the bedrock topography and overburden stratigraphy suggests that this technique may have potential for future use in engineering and groundwater studies.

Résumé

Un levé de sismique-réflexion peu profond utilisant des ondes de cisaillement verticalement polarisées a été effectué dans le nord ontarien. Le succès de ce levé pour la cartographie de la roche en place et la stratigraphie de couverture suggère que cette technique pourrait avoir des applications prometteuses en géologie appliquée et en hydrologie des eaux souterraines.

[1] Northern Seismic, R.R. #1, Echo Bay, Ontario, POS 1CO.

PAPER/ÉTUDE
89-1G

CURRENT RESEARCH PART G
FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM, ARCTIC CANADA

RECHERCHES EN COURS PARTIE G
PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES, RÉGION ARCTIQUE DU CANADA

1989

CONTENTS

1 | J.E. HARRISON, D. PICKLYK
What is the Frontier Geoscience Program?

5 | J.R. MACKAY
Massive ice: some field criteria for the identification of ice types

13 | E.W. BAMBER, C.M. HENDERSON, J. JERZYKIEWICZ, B.L. MAMET, and J. UTTING
A summary of Carboniferous and Permian biostratigraphy, northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie

23 | T.P. POULTON
Fossils: thermal maturation indicators, northwestern mainland Canada

25 | T.P. POULTON
Current status of Jurassic biostratigraphy and stratigraphy, northern Yukon and adjacent Mackenzie Delta

31 | E.H. DAVIES and T.P. POULTON
Thermal maturation data from the Jurassic rocks of northern Yukon and adjacent Northwest Territories

37 | B.J. DOUGHERTY and T.T. UYENO
A conodont-based thermal maturation study of some Lower and Middle Devonian rocks, northwestern District of Mackenzie and Yukon Territory

43 | S. FEINSTEIN, F. GOODARZI, T. GENTZIS, L.R. SNOWDON, and G.K. WILLIAMS
Preliminary organic maturation studies of Horn River strata in the Tathlina High area, Northwest Territories

51 | D. KIRSTE, M.G. FOWLER, F. GOODARZI, and R.W. MACQUEEN
Optical and compositional characters and paleothermal implications of a diverse suite of natural bitumens from Middle Devonian carbonate rocks, Pine Point, Northwest Territories

57 | L.S. LANE and M.P. CECILE
Stratigraphy and structure of the Neruokpuk Formation, northern Yukon

63 | J.A. MAJOROWICZ and J.R. DIETRICH
Comparison of the geothermal and organic maturation gradients of the central and southwestern Beaufort - Mackenzie Basin, Yukon and Northwest Territories

69 | A.D. MCCRACKEN
Preliminary report on Ordovician-Devonian conodont collections from carbonate and fine grained clastic facies of northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie, N.W.T.

77 | D.W. MORROW
Lower Paleozoic stratigraphy of the White Mountains, Yukon and Northwest Territories, and sedimentological evidence for the existence of a "White Mountains platform"

85 | A.R. SWEET, B.D. RICKETTS, A.R. CAMERON, and D.K. NORRIS
An integrated analysis of the Brackett Coal Basin, Northwest Territories

101 | J. UTTING
Thermal maturity of Lower Carboniferous rocks in northern Yukon Territory

105 | B. BEAUCHAMP, J.C. HARRISON, and C.M. HENDERSON
Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 1, time frame and tectonic evolution

115 | B. BEAUCHAMP, J.C. HARRISON, and C.M. HENDERSON
Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 2, transgressive-regressive sequences

125 | M. BJORNERUD
Structural transects in northwestern Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago

133 | J.R. DIETRICH, J. DIXON, D.H. MCNEIL, D.J. MCINTYRE, L.R. SNOWDON, and A.R. CAMERON
The geology, biostratigraphy and organic geochemistry of the Natsek E-56 and Edlok N-56 wells, western Beaufort Sea

159 | F. GOODARZI, and K.R. STEWART
A brief assessment of potential hydrocarbon source rocks of the Canadian Arctic Archipelago

163 | A.E. FOSCOLOS
A summary report on mass transfer of elements in Middle Triassic shale-sandstone successions, Sverdrup Basin, Canadian Arctic

167 | A.H. MAJID
Sequence stratigraphy, lithostratigraphy, and hydrocarbon potential of the subsurface upper Paleozoic section of Sabine Peninsula, Melville Island, Canadian Arctic Archipelago

177 | L.E. MAUREL
Geometry and evolution of the Tanquary Structural High and its effects on the paleogeography of the Sverdrup Basin, northern Ellesmere Island, Canadian Arctic

191 | D.J. MCINTYRE
Paleocene palynoflora from northern Somerset Island, District of Franklin, N.W.T.

199 | D.J. MCINTYRE, and B.D. RICKETTS
New palynological data from Cornwall Arch, Cornwall and Amund Ringnes islands, District of Franklin, N.W.T.

203 | D.H. MCNEIL
Foraminiferal zonation and biofacies analysis of Cenozoic strata in the Beaufort-Mackenzie Basin of Arctic Canada

225 | R.A. STEPHENSON and B.D. RICKETTS
Gravity modelling in the Eurekan Orogen, Canadian Arctic Islands

233 | J. UTTING
Preliminary palynological zonation of surface and subsurface sections of Carboniferous, Permian and lowest Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago

241 | T.T. UYENO
A biostratigraphic summary based primarily on conodonts of Upper Ordovician to Middle Devonian rocks of southwestern Ellesmere Island and northwestern Devon Island, Canadian Arctic Archipelago

249 | J.M. WHITE
Palynostratigraphy of the Esso et al. Issungnak O-61 well, Beaufort Sea

257 | A. OVERTON and A.F. EMBRY
Seismic reflection profiling from an ice island along the continental shelf of the Canadian Arctic Archipelago

267 | D.W. MORROW and B.D. RICKETTS
The influence of dissolved sulphate on calcite dissolution: a possible link to the problem of dolomitization

273 | Author index

What is the Frontier Geoscience Program?

J.E. Harrison and D. Picklyk
Program Co-ordination and
Planning Division, Ottawa

Harrison, J.E. and Picklyk, D., What is the Frontier Geoscience Program?; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 1-4, 1989.

INTRODUCTION

The Frontier Geoscience Program (FGP) was initiated in 1984 to respond to two events that placed major new demands on the Geological Survey of Canada (GSC). These were the discovery of oil and gas in the north and the east coast offshore, and the extension of Canadian boundaries offshore to 200 miles, or where wider, to the edge of the continental shelf. This latter event resulted in an expansion of Canadian jurisdiction and commercial interest over an ocean area larger than all the provinces of Canada.

The Frontier Geoscience Program is a long-term effort to address information needs likely to extend well into the next century. Recently reviewed by Cabinet after four years in operation, the program has now been made a permanent part of the Geological Survey's ongoing funding base. The present level of funding is $15.3 million annually.

The challenge presented to the GSC in developing the Frontier Geoscience Program was to provide to both government and industry the same fundamental geoscience information for areas offshore and in the north as that available for areas where oil and gas exploration is already established, such as in the Western Canada Sedimentary Basin. Such data are deemed essential for orderly and responsible policy formulation, exploration, development and protection of the environment.

In general terms, the objective of the program is to ascertain the geological history and development of all sedimentary basins offshore and in the north where oil and gas resources might occur. More specifically, the goals of the Frontier Geoscience Program are to:

1. Establish the deeper geological controls affecting the development of the sedimentary basins in the north and offshore.
2. Outline the internal geology and evolution of the basins.
3. Elucidate the processes governing the generation, accumulation and preservation of hydrocarbon resources.
4. Identify and analyze hazards and constraints to development.
5. Provide the essential supporting research, development, analysis and synthesis.
6. Provide a database to support assessment of the nature and distribution of the hydrocarbon potential of a particular basin.

Le Programme géoscientifique dans les régions pionnières

J.E. Harrison et D. Picklyk
Division de la coordination et de la
planification des programmes, Ottawa

INTRODUCTION

Le Programme géoscientifique dans les régions pionnières (PGRP) a été établi en 1984 en réponse à deux événements qui ont créé des nouvelles demandes importantes auprès de la Commission géologique du Canada (CGC). Il s'agit de la découverte de pétrole et de gaz extra-côtiers dans l'Est et dans le Nord ainsi que l'élargissement des frontières canadiennes jusqu'à 200 milles au large des côtes, ou, à certains endroits, jusqu'à l'extrémité de la plate-forme continentale. Ce dernier événement s'est traduit par l'expansion de la juridiction et des intérêts commerciaux canadiens sur une superficie marine plus grande que toutes les provinces du Canada.

Le Programme géoscientifique dans les régions pionnières vise, à long terme, à combler les besoins d'information qui demeureront probablement pendant une bonne partie du siècle prochain. Examiné récemment par le Cabinet après quatre ans de mise en œuvre, le Programme fait maintenant partie du budget permanent de la Commission géologique du Canada. Actuellement, 15,3 millions de dollars y sont consacrés par année.

Lors de l'élaboration du Programme géoscientifique dans les régions pionnières, le personnel de la CGC relevait le défi de fournir au gouvernement et à l'industrie, pour les régions extra-côtières et celles du Nord, la même information géoscientifique de base que celle qui est disponible pour les régions où l'exploration du pétrole et du gaz est déjà établie, comme dans le bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada. Cette information est jugée essentielle à l'exécution méthodique et responsable des activités de formulation de politiques, d'exploration, de mise en valeur et de protection de l'environnement.

En gros, l'objectif du Programme est d'établir l'histoire géologique et les antécédents de la formation de tous les bassins sédimentaires situés en mer et dans le Nord, susceptibles de contenir des ressources pétrolières et gazières. Plus particulièrement, le Programme géoscientifique dans les régions pionnières vise à:

1. établir les contrôles géologiques profonds qui influent sur la formation des bassins sédimentaires dans le Nord et en mer;
2. définir la géologie interne et l'évolution des bassins;
3. décrire les processus qui régissent la formation, l'accumulation et la préservation des ressources en hydrocarbures;
4. déterminer et analyser les dangers et les contraintes liés à la mise en valeur;
5. effectuer la recherche, le développement, les analyses et les synthèses essentiels à la mise en valeur;

6. constituer une base de données permettant d'évaluer la nature et la répartition des ressources potentielles en hydrocarbures d'un bassin donné.

Massive ice: some field criteria for the identification of ice types†

J. Ross Mackay[1]
Terrain Sciences Division

Mackay, J.R., Massive ice: some field criteria for the identification of ice types; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 5-11, 1989.

Abstract

There are many field criteria that can be used to identify different types of massive ice. Important criteria are whether the ice contacts are gradational or sharp, conformable or unconformable, thaw or erosional, and primary or secondary. A close-up examination of the bubbles in the ice, just below a contact, can help to differentiate between buried and segregated ice. Dykes and sills of intrusive ice transecting massive ice or the overburden appear associated with segregated ice. The orientation of reticulate ice veins above a contact can help in the identification of ice types.

Résumé

De nombreux critères peuvent être utilisés sur le terrain pour identifier différents types de masses de glace. La nature des contacts entre les types de glaces sont des critères importants: s'agit-il de contacts progressifs ou nets, concordants ou discordants, dus au gel ou à l'érosion, primaires ou secondaires. Un examen détaillé des bulles dans la glace, juste sous un contact, peut aider à distinguer entre de la glace enfouie et de la glace de ségrégation. Les dykes et les filons-couches de glace intrusive recoupant de la glace massive ou des morts-terrains anastomosés semblent associés à la glace de ségrégation. L'orientation des filons de glace au-dessus d'un contract peut aider à identifier les types de glace.

† Contribution to Frontier Geoscience Program
[1] Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia V6T 1W5.

A summary of Carboniferous and Permian biostratigraphy, northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie†

E.W. Bamber, C.M. Henderson, J. Jerzykiewicz[1], B.L. Mamet[2], and J. Utting
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Bamber, E.W., Henderson, C.M., Jerzykiewicz, J., Mamet, B.L., and Utting, J., A summary of Carboniferous and Permian biostratigraphy, northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 13-21, 1989.

Abstract

Abundant invertebrate fossils and palynomorphs occur in (?)Tournaisian to Wordian strata in the Richardson and British mountains, the Barn Range, and the Ogilvie Mountains - Eagle Plain area. The strata comprise continental, and shelf to basinal marine facies. Regional and international correlation of this succession is based on biostratigraphic information combining age data from brachiopods, foraminifers, palynomorphs, corals, ammonoids, and conodonts. New information from recent studies in the Ogilvie Mountains - Eagle Plain area includes a preliminary account of the Viséan to Asselian conodont succession and a preliminary palynological zonation dated by associated marine faunas. Throughout most of the succession, the faunas and palynofloras show close relationships with correlative fossil assemblages from the Sverdrup Basin and with those from more southerly parts of the Eastern Cordillera and Plains of Western Canada.

Résumé

Un grand nombre de palynomorphes et de fossiles d'invertébrés sont présents dans des couches (?) tournaisiennes à wordiennes dans les monts Richardson et British, dans les chaînons Barn et la région des monts Ogilvie et de la plaine d'Eagle. Les couches comprennent un faciès continental et un faciès marin dont le type varie de celui de plateau à celui de bassin. La corrélation régionale et internationale de cette série est basée sur des données biostratigraphiques combinant des données d'âge provenant de brachiopodes, de foraminifères, de palynomorphes, de coraux, d'ammonoïdes et de conodontes. De nouvelles données provenant d'études récentes sur la région des monts Ogilvie et de la plaine d'Eagle comprennent un relevé préliminaire de la série des conodontes de la période s'étendant du Viséen à l'Assélien, et une zonation palynologique préliminaire datée par des faunes marines associées. Dans la plus grande partie de la série, les faunes et les palynoflores présentent des rapports étroits avec des associations de fossiles corrélatifs provenant du bassin de Sverdup et avec ceux des parties plus méridionales de l'est de la Cordillère et des plaines de l'Ouest canadien.

[1] 6611 71 St. N.W., Calgary, Alberta.
[2] Department of Geology, University of Montréal, Québec.
† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Fossils: thermal maturation indicators, northwestern mainland Canada

T.P. Poulton
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Poulton, T.P., Fossils: thermal maturation indicators, northwestern mainland Canada; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 23-24, 1989.

Progressive and irreversible changes in organic material caused by rising temperatures provide a means of detecting the degree of alteration in sedimentary rocks after

diagenesis and low grade metamorphism (e.g., Hunt, 1979; Staplin et al., 1982; Robert, 1985; Tissot et al., 1987). In addition to widely used geochemical and optical techniques such as vitrinite reflectance and Rock-Eval analysis are those directly related to paleontological studies. Some techniques, such as determination of the temperature- dependent variation in colour of conodonts (e.g., Harris, 1979; Nowlan and Barnes, 1987) or palynomorphs (e.g., Utting, 1987; Utting et al., in press) are inexpensive, easily acquired by-products of taxonomic and biostratigraphic research. Others, such as the optical characteristics of graptolites (e.g., Goodarzi and Norford, 1985, 1987), or scolecodonts (Goodarzi and Higgins, 1987; Bertrand and Heroux, 1987) require special preparation and study. In recent years, the Geological Survey of Canada has initiated multidisciplinary programs to compile and synthesize data from all these types of investigations. The following three reports in this issue describe preliminary results on Devonian, Carboniferous, and Jurassic fossils from northern Yukon and adjacent Northwest Territories.

There are now considerable data from vitrinite reflectance, Rock-Eval and other organic geochemical techniques, which yield consistent, reproducable results. The comparison of results from different methods applied to the same samples, or samples from the same localities, has resulted in the publication of "standard" calibration scales for other methods, which have been compared mainly with vitrinite reflectance data. In addition to providing regional data relevant to oil and gas generation, and the occurrence of economic minerals, current studies within the Geological Survey of Canada are providing further insight into the relative maturation rates of different types of fossil material. The goal is to compare and refine the relative calibration scales for different techniques. Many fossils are useful as indicators of age, and being able to determine the age of individual specimens that are also thermal maturation indicators has a powerful advantage over techniques that rely solely on analysis by machine, or that statistically generalize data derived from the total organic content of a sample. For example, the Thermal Alteration Indices (TAI) and Optical Reflectance characteristics identified from palynological preparations of Jurassic rocks in northern Yukon yield results that, while generally consistent, contain some anomalies (Davies and Poulton, 1989). Some of these anomalies can be explained by the difficulty in recognizing reworked material in polished preparations of dispersed "vitrinite". The palynologist's ability to interpret both age and thermal characteristics of each palynomorph in a preparation may help to resolve the problem of reworked material.

Thermal maturation studies contribute to regional geological and tectonic interpretations. Questions arise from studies of regional trends as well as local anomalies in both thermal maturity map patterns and stratigraphic successions. Among the questions are those relating to the significance of unconformities in the histories of basins; thickness of overburden, which is in turn related to burial/subsidence characteristics of a basin or orogenic terrane; and variations in heat flow characteristics, which relate to rate of burial, fluid flow, local intrusive features, etc.

In summary, paleontological techniques include powerful tools for the interpretation of ancient thermal regimes. The studies being currently conducted in the northwestern mainland are directed to:

1. Oil and gas exploration
2. Mineral exploration
3. Comparison of the results of different techniques, interpretation of the differences, and refinement of relative calibration scales, and
4. Contributions to studies of regional geology, basin analysis and tectonic interpretations.

REFERENCES

Bertrand, R. and Heroux, Y.
1987: Chitinozoan, graptolite, and scolecodont reflectance as an alternative to vitrinite and pyrobitumen reflectance in Ordovician and Silurian strata, Anticosti Island, Quebec, Canada; The American Association of Petroleum Geologists, Bulletin, v. 71, p. 951-957.

Davies, E.H. and Poulton, T.P.
1989: Thermal maturation data from the Jurassic rocks of northern Yukon and adjacent Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G.

Current status of Jurassic biostratigraphy and stratigraphy, northern Yukon and adjacent Mackenzie Delta†

T. P. Poulton
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Poulton, T.P. Current status of Jurassic biostratigraphy and stratigraphy, northern Yukon and adjacent Mackenzie Delta; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 25-30, 1989.

Abstract

There have been great advances recently in our knowledge of the Jurassic stratigraphy of northern Yukon and adjacent Northwest Territories. The Jurassic strata comprise an interbedded series of sandstone and shale formations in the east, included in the Bug Creek Group, and the Husky, Porcupine River and North Branch formations. These formations pass westward and northwestward into a thicker, and more complete shelf facies of shale-siltstone, the Kingak Formation. Facies and thickness trends indicate a series of point sources for the sediments, from which the sands were dispersed by marine shelf mechanisms. Throughout the Jurassic, there was a southward migration of the sediment source associated with the progressive transgression of the craton.

Detailed study of ammonites and other guide fossils has provided the means of resolving the stratigraphic relationships of these strata. The ammonites and bivalves are a mixture of species with affinities closest to those of Europe and the northern Atlantic in some cases, and northeastern Siberia and the northeast Pacific in others. Microfossils and palynomorphs have also been used for zonation.

Résumé

Les couches du Jurassique dans le nord du Yukon et dans les parties adjacentes des Territoires du Nord-Ouest renferment des séries interstratifiées de formations de grès et de schiste argileux d'origine marine à l'est: il s'agit du groupe de Bug Creek et des formations de Husky, de Porcupine River et de North Branch. Vers l'ouest, elles deviennent une séquence plus épaisse et complète composée de schiste argileux et microgrès, soit la formation de Kingak. Les tendances observées au niveau du faciès et de l'épaisseur indiquent un décalage vers le sud des sources de sédiments et de la dispersion sur une plate-forme à l'angle nord-ouest du continent jurassique.

L'étude détaillée des ammonites et des autres fossiles guides a permis d'éclairer les relations stratigraphiques entre ces couches. Les ammonites et les bivales constituent un mélange d'espèces dans certains cas plus apparentées à des espèces d'Europe et de l'Atlantique nord et dans d'autres, à des espèces du nord-est de la Sibérie et du nord-est du Pacifique. Des microfossiles et des palymorphes ont servi à établir la zonation.

† Contribution to Frontier Geoscience Program

Thermal maturation data from the Jurassic rocks of northern Yukon and adjacent Northwest Territories†

E.H. Davies[1] and T.P. Poulton
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Davies, E.H. and Poulton, T.P., Thermal maturation data from the Jurassic rocks of northern Yukon and adjacent Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 31-36, 1989.

Abstract

Thermal Alteration Index (spore colouration) and vitrinite reflectance measurements are reported for Jurassic argillaceous formations from 22 localities in northern Yukon and adjacent N.W.T. They indicate a broad range of thermal alteration levels. Within the northern Richardson Mountains, these levels range from marginally mature in the northeast to highly thermally altered in the southwest. The orientation of this distribution pattern coincides with that of local structural trends. Samples from farther west are generally strongly altered, but do not yield consistent trends.

Résumé

Un indice d'altération thermique (coloration des spores) et des mesures de réflectance de la vitrinite sont présentés pour des formations argileuses du Jurassique de 22 régions du nord du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest. Il en ressort toute une gamme de niveaux d'altération thermique. Dans le nord des monts Richardson, cette gamme va d'une altération parvenue à un stade de maturité marginal dans le nord-est à un degré d'altération thermique prononcé dans le sud-ouest. Cette répartition est orientée suivant les directions structurales locales. Les échantillons prélevés plus à l'ouest sont en général fortement altérés, mais ne présentent pas des tendances uniformes.

[1] Bujak Davies Group, Calgary
† Contribution to Frontier Geoscience Program.

A conodont-based thermal maturation study of some Lower and Middle Devonian rocks, northwestern District of Mackenzie and Yukon Territory†

B.J. Dougherty and T.T. Uyeno
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Dougherty, B.J. and Uyeno, T.T., A conodont-based thermal maturation study of some Lower and Middle Devonian rocks, northwestern District of Mackenzie and Yukon Territory; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 37-42, 1989.

Abstract

Thermal maturity maps, based on conodont colour alteration indices (CAI), of some Devonian rocks in northwestern Canada are presented. Samples from five Lower Devonian formations outcropping in 19 separate localities in northern Yukon Territory (NTS 116 F-K), and from four Middle Devonian formations from 26 localities in northwestern District of Mackenzie (NTS 96 E, L, M; 106 H, I, P), are plotted.

Conodonts from the Lower Devonian samples are dark, with CAI readings of 3.0 or greater. Values of this level suggest that the enclosing rocks are thermally overmature. Trends in CAI readings are not immediately apparent in this structurally complex area.

Middle Devonian conodonts are considerably lighter. Their CAI readings can be aligned northwest-southeast, the lightest being in the northeast. Samples in the vicinity of the Norman Wells oilfield have a reading of 1.5 to 2.0, which is within the oil window.

Résumé

Des cartes de maturité thermique basées sur des indices d'altération des couleurs (IAC) des conodontes sont présentées pour certaines roches dévoniennes du nord-ouest du Canada. Des échantillons de cinq formations du Dévonien inférieur affleurant dans 19 zones distinctes du nord du Yukon (SNRC 116 F-K), et de quatre formations du Dévonien moyen provenant de 26 zones du nord-ouest du district de Mackenzie (SNRC 96 E, L, M; 106 H,I,P) ont été portés sur les cartes.

Les conodontes des échantillons du Dévonien inférieur sont foncés, les IAC atteignant 4,0 et plus. Un tel niveau indique que les roches encaissantes ont atteint un stade d'hypermaturité thermique. Les IAC ne présentent pas de tendance évidente dans cette région de structure complexe.

Les conodontes du Dévonien moyen sont de couleur beaucoup plus claire, et leurs IAC peuvent être alignés dans

l'axe nord-ouest - sud-est, les teintes les plus claires se trouvant dans le nord-est. Les échantillons prélevés à proximité du champ pétrolifère de Norman Wells présentent des valeurs de 1,5 à 2,0, à l'intérieur de la fenêtre de pétrole.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Preliminary organic maturation studies of Horn River strata in the Tathlina High area, Northwest Territories†

S. Feinstein, F. Goodarzi, T. Gentzis, L.R. Snowdon, and G.K. Williams
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Feinstein, S., Goodarzi, F., Gentzis, T., Snowdon, L.R., and Williams, G.K., Preliminary organic maturation studies of Horn River strata in the Tathlina High area, Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p.43-50, 1989.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Optical and compositional characters and paleothermal implications of a diverse suite of natural bitumens from Middle Devonian carbonate rocks, Pine Point, Northwest Territories†

D. Kirste[1], M.G. Fowler, F. Goodarzi, and R.W. Macqueen
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Kirste, D., Fowler, M.G., Goodarzi, F., and Macqueen, R.W., Optical and compositional characters and paleothermal implications of a diverse suite of natural bitumens from Middle Devonian carbonate rocks, Pine Point, Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 51-55, 1989.

Abstract

The Pine Point lead-zinc property offers a unique opportunity to study the variations and origins of a diverse suite of natural bitumens derived from a single source facies and occurring in a geographically and geologically limited area — features unknown elsewhere. Reflectance, fluorescence, and solubility studies indicate that the Pine Point property hosts natural bitumen species ranging from asphalt to gilsonite, glance pitch, grahamite and epi-impsonite, as well as an unclassified species. Biomarker distributors from bitumen extracts display non-biodegraded to severely biodegraded fingerprints and low to moderate maturity, and confirm the F facies as the source facies, as earlier concluded by conventional organic geochemistry and stratigraphic studies. The Pine Point bitumen suite verifies that the optical character of natural bitumen combined with chemical composition may be a very sensitive index of thermal and chemical environments that were present in the evolution and alteration of these natural bitumens.

Résumé

La propriété plombo-zincifère de Pine Point offre une occasion unique d'étudier les variations et les origines d'une succession variée de bitumes naturels provenant d'un même faciès et se manifestant dans une région limitée sur les plans géographique et géologique, soit des caractéristiques inconnues ailleurs. Des études de la réflectance, de la fluorescence et de la solubilité indiquent que la propriété de Pine Point recèle des espèces naturelles de bitume allant de l'asphalte à la gilsonite, l'asphaltite, la grahamite et l'épi-impsonite, ainsi que des espèces non classées. La distribution de biomarqueurs dans des extraits de bitume présente des indices de biodégradation nulle à très forte et un degré de maturité faible à moyen, et confirme que le faciès F est le faciès d'origine, tel qu'établi antérieurement à la suite d'études de géochimie organique et de stratigraphie classiques. La succession des bitumes de Pine Point confirme que le caractère optique du bitume naturel, combiné à sa composition chimique, peut être un indice très juste des milieux thermique et chimique qui ont présidé à l'évolution et à l'altération de ces bitumes naturels.

[1] Department of Earth Sciences, University of Waterloo, Ontario.

† Contribution to Frontier Geoscience Program

Stratigraphy and structure of the Neruokpuk Formation, northern Yukon†

Larry S. Lane and Michael P. Cecile
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Lane, L.S. and Cecile, M.P., Stratigraphy and structure of the Neruokpuk Formation, northern Yukon; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 57-62, 1989.

Abstract

The results of six traverses across northeastern exposures of the Neruokpuk Formation near Firth River, northern Yukon, indicate that the local strata are lower Paleozoic. Eleven new macrofossil collections include three identifiable graptolite collections, one of Early Ordovician age, and two of Early Silurian age, six trace fossil collections (including *Oldhamia* and *Planolites*) of probable Early Cambrian age, and one sample of possible vascular plant material. The stratigraphic succession is very similar to those of the nearby Barn Mountains and the distant Selwyn Basin.

The rocks are tightly folded and thrust faulted, with predominant northeast vergence. The principal décollement zone is a maroon and green argillite horizon in the Lower Cambrian unit. Previous work indicates that most of the deformation occurred during the Paleozoic, with some reactivation during the Mesozoic-Tertiary.

Résumé

Les résultats de six cheminements recoupant des affleurements nord-est de la formation de Neruokpuk près de la rivière Firth dans le nord du Yukon, indiquent que les couches locales datent du Paléozoïque inférieur. Parmi les onze nouvelles collections de macrofossiles, il y a trois collections de graptolites identifiables, une de l'Ordovicien inférieur et deux du Silurien inférieur, six collections de fossiles en traces (notamment *Oldhamia* et *Planolites*) probablement du Cambrien inférieur et un échantillon de matière végétale probablement vasculaire. La succession stratigraphique est très semblable à celles des chaînons Barn à proximité et du bassin éloigné de Selwyn.

Les roches présentent des réseaux denses de plis et de chevauchements, de direction dominante nord-est. La zone de décollement principale est un horizon d'argilite bordeaux et vert au sein de l'unité du Cambrien inférieur. Des travaux antérieurs indiquent que la déformation s'est surtout produite pendant le Paléozoïque, avec un peu de réactivation durant le Mésozoïque-Tertiaire.

† Contribution to Frontier Geoscience Program

Comparison of the geothermal and organic maturation gradients of the central and southwestern Beaufort-Mackenzie Basin, Yukon and Northwest Territories†

J.A. Majorowicz[1] and J.R. Dietrich
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Majorowicz, J.A. and Dietrich, J.R. Comparison of the geothermal and organic maturation gradients of the central and southwestern Beaufort-Mackenzie Basin, Yukon and Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 63-67, 1989.

Abstract

The geothermal regime of the Beaufort-Mackenzie Basin is being studied through the analysis of bottom-hole temperature and net rock data from 34 petroleum exploration wells in the basin. The heat flow and geothermal gradient calculations from this study have been compared with organic maturation data (vitrinite reflectance measurements) from 8 of the 34 wells.

Data from the Yukon coastal plain and central Mackenzie Delta indicate that both areas are characterized by low geothermal gradients and heat flow, and near-identical organic maturation gradients, but substantially different absolute maturation levels. The maturation level difference between the two areas is believed to be the result of erosional processes rather than intrabasinal paleogeothermal variations. In particular, maturation data and those resulting from regional geological studies indicate that 6 to 7 km of strata have been eroded from the Yukon coastal plain area.

Résumé

Le régime géothermique du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie fait l'objet d'une étude basée sur l'analyse de données sur les roches et la température de fond de puits provenant de 34 puits de recherche de pétrole dans le bassin. Les calculs de flux thermique et de gradient géothermique réalisés grâce à cette étude ont été comparés à des données de maturation organique (mesures de réflectance de la vitrinite) provenant de huit des 34 puits.

Des données relevées dans la plaine côtière du Yukon et le centre du delta du Mackenzie indiquent que les deux régions sont caractérisées par des gradients géothermiques et des flux thermiques faibles, et par des gradients de maturation organique presque identiques, mais par des niveaux de maturation absolue très différents. La différence de niveau de maturation entre les deux régions serait due aux processus d'érosion plutôt qu'aux variations paléogéothermiques intrabassinales. En particulier, les données de maturation et celles découlant d'études géologiques régionales indiquant que de 6 à 7 km de couches ont été détruits par l'érosion dans la région de la plaine côtière du Yukon.

[1] Department of Physics, University of Alberta
† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Preliminary report on Ordovician-Devonian conodont collections from carbonate and fine grained clastic facies of northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie, N.W.T.†

Alexander D. McCracken
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

McCracken, A.D., Preliminary report on Ordovician-Devonian conodont collections from carbonate and fine grained clastic facies of northern Yukon Territory and northwest District of Mackenzie, N.W.T.; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 69-76, 1989.

Abstract

In 1986-88, 361 conodont samples were collected from 30 sections of the fine grained clastic (Road River Group) and generally unnamed carbonate facies of northern northwestern Canada in order to study conodont evolution in trough and platform settings, to refine conodont biostratigraphy, and integrate the conodont and graptolite zonal schemes.

Only one third of the data has been processed, yielding over 23 076 diverse conodont elements ranging in age from Ordovician through Devonian. Ordovician conodonts range in age from Early Arenig to late Richmondian. Ordovician faunas from Blackstone River, Prongs Creek and Churchward Anticline are of particular interest. Some of the faunas and zones include: *Paracordylodus* fauna, *O. sesquipedalis* fauna, *P. serra* Zone, *G. ensifer* Zone. Silurian faunas and zones recognized at Prongs Creek, Illtyd Range, and Pat

Lake tentatively include the *D. kentuckyensis*, *P. celloni*, and *P. amorphognathoides* zones, and the O. n. sp. A – *I.* sp. B, and *O. ? fluegeli* faunas. Ludlow-Lochkovian conodonts are recognized at Illtyd Range. Beds at Royal Creek have yielded Upper Silurian – Lower Devonian conodonts.

Résumé

Trois cent soixante et un échantillons de conodontes ont été prélevés de 1986 à 1988 dans 30 coupes du faciès de roches clastiques à grain fin (groupe de Road River) et de carbonates (en général innommé) dans la partie nord du nord-ouest du Canada. Les échantillons ont servi à étudier l'évolution des conodontes dans des milieux de dépressions et de plates-formes, à détailler la biostratigraphie des conodontes et à intégrer les répartitions zonales des conodontes et des graptolites.

Un tiers seulement des échantillons ont été traités, mais ils contenaient des conodontes variés et abondants (23 076 éléments) provenant de la période s'étendant de l'Ordovicien au Dévonien. Les conodontes de l'Ordovicien vont de l'Arenig inférieur au Richmondien supérieur. Les faunes ordoviciennes de la rivière Blackstone, du ruisseau Prongs et de l'anticlinal Churchward présentent un intérêt particulier. Parmi les faunes et zones relevées on compte: faune à *Paracordylodus*, faune à *O. sesquipedalis*, zone à *P. serra*, zone à *G. ensifer*. Les faunes et les zones siluriennes identifiées au ruisseau Prongs, dans les chaînons Illtyd et au lac Pat incluraient les zones à *D. kentuckyensis*, *P. celloni* et *P. amorphognatoides* et les faunes à *O.* n. sp. B et *O.? fluegeli*. Des conodontes du Ludlow et du Lochkovien sont identifiés dans les chaînons Illtyd. Les couches au ruisseau Royal ont produit des conodontes datant de la période s'étendant du Silurien supérieur au Dévonien inférieur.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Lower Paleozoic stratigraphy of the White Mountains, Yukon and Northwest Territories, and sedimentological evidence for the existence of a "White Mountains platform"†

David W. Morrow
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Morrow, D.W., Lower Paleozoic stratigraphy of the White Mountains, Yukon and Northwest Territories, and sedimentological evidence for the existence of a "White Mountains platform"; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 77-84, 1989.

Abstract

The Ordovician to Devonian stratigraphic sequence exposed in the White Mountains of northern Yukon Territory indicates the possibility of a major change in regional paleogeography following deposition of the Ordovician to Silurian Vunta Formation. The undolomitized, high energy, carbonate grainstone deposits of the Vunta Formation are consistent with deposition on a small White Mountains Platform separated from the coeval, dolomitized, eastern carbonate shelf sequence. In contrast, the overlying unnamed Upper Silurian and the Devonian Kutchin and Ogilvie formations are very similar to their coeval counterparts on the eastern carbonate shelf. Regressive cycles in the Ogilvie Formation resemble similar cycles in the Arnica and Landry formations farther east. Unconformities in this part of the White Mountains lower Paleozoic sequence are present in both of these regions. These similarities may indicate that from Late Silurian to Devonian time, the White Mountains Platform was in reality a peninsula and part of the eastern, lower Paleozoic carbonate shelf.

Résumé

La séquence stratigraphique d'âge ordovicien à dévonien affleurant dans les monts White dans le nord du Yukon, indique que la paléogéographie régionale a pu subir un changement important après la mise en place de la formation de Vunta d'âge ordovicien à silurien. Les gisements de calcaire carbonaté à débris jointifs de la formation de Vunta, caractérisés par leur nature non dolomitisée et mis en place dans un milieu de haute énergie, concordent avec le processus de sédimentation sur un petit plateau des monts White distinct de la séquence contemporaine de plate-forme de roches carbonatées dolomitisées à l'est. Par contre, la formation innommée sus-jacente du Silurien supérieur et les formations dévoniennes de Kutchin et d'Ogilvie s'apparentent à leurs pendants contemporains sur la plate-forme de roches carbonatées à l'est. Les cycles régressifs dans la formation d'Ogilvie ressemblent à des cycles similaires dans les formations d'Arnice et de Landry plus à l'est. Dans les deux régions, il y a des discordances dans cette partie de la séquence du Paléozoïque inférieur des monts White. Ces ressemblances pourraient indiquer que, du Silurien supérieur au Dévonien, le plateau des monts White était en réalité une péninsule et faisait partie de la plateforme est de roches carbonatées du Paléozoïque inférieur.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

An integrated analysis of the Brackett Coal Basin, Northwest Territories†

A.R. Sweet, B.D. Ricketts, A.R. Cameron, and D.K. Norris[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Sweet, A.R., Ricketts, B.D., Cameron, A.R., and Norris, D.K., An integrated analysis of the Brackett Coal Basin, Northwest Territories; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 85-99, 1989.

Abstract

The Little Bear, East Fork and Summit Creek formations, which constitute the Brackett Basin, outcrop along the Mackenzie River and adjacent areas between latitudes 64° and 65° N. The Santonian to Campanian Little Bear Formation represents the first pulse of coarse clastic deposition

into the Cretaceous seaway, which produced a coastal plain with coal-forming swamps on the western side of Brackett Basin. The overlying grey mudstones of the uppermost Campanian to lower Maastrichtian East Fork Formation signalled the re-establishment of the last fully marine phase before the final infilling of the basin by the nonmarine, coal-bearing, mid-Maastrichtian to Paleocene Summit Creek Formation - a syntectonic, largely conglomeratic sequence derived from the rising Mackenzie Mountains during Laramide tectonism.

Four informal pollen and spore zones within the Little Bear and East Fork formations, and seven others within a revised Summit Creek Formation, are recognized to support intrabasinal correlations directed toward establishing the potential coal reserves within the Brackett Basin.

Résumé

Les formations de Little Bear, East Fork et Summit Creek, qui renferment le bassin Brackett, affleurent le long du fleuve Mackenzie et des environs entre les 64e et 65e parallèles nord. La formation d'âge santonien à campanien de Little Bear constitue la première poussée de roches clastiques à gros grain dans la voie maritime du Crétacé qui, du côté ouest du bassin Brackett, a mené à l'apparition d'une plaine côtière parsemée de marais propices à la formation de charbon. Les pélites grises sus-jacentes datant du Campanien supérieur au Maastrichtien inférieur (formation d'East Fork) ont marqué la rétablissement de la dernière phase entièrement marine avant le remplissage final du bassin par la formation non marine carbonifère et de Summit Creek, au cours de la période s'étendant du Maastrichtien moyen au Paléocène : il s'agit d'une séquence syntectonique principalement conglomératique dérivée des monts Mackenzie en soulèvement durant la phase tectonique de Laramide.

Quatre zones de spores et de pollens informelles dans les formations de Little Bear et d'East Fork et sept autres dans une formation révisée de Summit Creek corroborent des corrélations voulant que le bassin Brackett recèle des réserves possibles de charbon.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

[1] 1444 Okaview Rd., Kelowna, British Columbia, V1Y 7R3.

Thermal maturity of Lower Carboniferous rocks in northern Yukon Territory†

J. Utting
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Utting, J., Thermal maturity of Lower Carboniferous rocks in northern Yukon Territory; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 101-104, 1989.

Abstract

Analyses of palynomorphs and organic matter indicate that the Thermal Alteration Index is high (TAI 3+ to 5) in the Lower Carboniferous Kayak Formation of the British Mountains and Barn Range; low (TAI 2 to 2+) in the Ford Lake and Hart River formations of the southeastern part of Eagle Plain, where many samples contain amorphous kerogen; medium (TAI 3+) in the southern subsurface of Eagle Plain (Hart River Formation); and low to medium (TAI 2- to 3+) in the western Ogilvie Mountains (Hart River and Blackie formations).

Résumé

Des analyses de palynomorphes et de matière organique indiquent que l'indice d'altération thermique est élevé (IAT de 3+ à 5) dans la formation du Carbonifère inférieur de Kayak dans les monts British et les chaînons Barn; faible (IAT de 2 à 2+) dans les formations de Ford Lake et de Hart River dans la partie sud-est de la plaine d'Eagle, où de nombreux échantillons contiennent du kérogène amorphe; moyen (IAT de 3+) dans la subsurface sud de la plaine d'Eagle (formation de Hart River); et faible à moyen (IAT de 2- à 3+) dans la partie ouest des monts Ogilvie (formations de Hart River et de Blackie).

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 1, time frame and tectonic evolution†

B. Beauchamp, J.C. Harrison, and C.M. Henderson
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Beauchamp, B., Harrison, J.C., and Henderson, C.M., Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 1, time frame and tectonic evolution; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 105-113, 1989.

Abstract

The Carboniferous and Permian paleogeography of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago, was characterized by a peripheral shallow water platform surrounding a series of deep water basins. During that time interval, climatic conditions evolved from warm and arid to cold and more humid. Twenty-three conodont zones have been recognized in the upper Paleozoic succession of the Sverdrup Basin, providing a basic time framework which has been used to date the various depositional and tectonic events that affected the basin. Upper Paleozoic sediments were laid down during four phases of abortive continental rifting characterized by: 1. thermal uplift, 2. rifting, 3. strike-slip faulting (Melvillian Disturbance), and 4. passive subsidence.

Résumé

La paléogéographie carbonifère et permienne du bassin de Sverdrup de l'archipel Arctique canadien se distinguait par la présence, en eaux peu profondes, d'une plate-forme

périphérique entourant plusieurs bassins profonds. Pendant ce temps, le climat évoluait de chaud et aride, à froid et plus humide. Vingt-trois zones de conodontes ont été reconnues dans la succession du Paléozoïque supérieur du bassin de Sverdrup. Ces zones ont permis d'établir un canevas stratigraphique servant à dater les divers événements tectoniques et sédimentaires qui ont affecté le bassin. La sédimentation datant du Paléozoïque supérieur a été accompagnée de quatre grandes phases tectoniques qui témoignent d'un rift continental qui a avorté: 1) soulèvement thermique, 2) création d'un fossé, 3) formation de failles de décrochement (accident du Melvillien), et 4) subsidence passive.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 2, transgressive-regressive sequences†

B. Beauchamp, J.C. Harrison, and C.M. Henderson
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Beauchamp, B., Harrison, J.C., and Henderson, C.M., Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 2, transgressive-regressive sequences; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 115-124, 1989.

Abstract

The Carboniferous and Permian succession of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic, is represented by seven, long-term, transgressive-regressive sequences, bounded by major unconformities at the basin margin, which pass basinward into equivalent conformities. The time span represented by each sequence ranges from five to fifty million years. The seven sequences encompass the following chronostratigraphic stages: 1. Viséan, 2. Serpukhovian-Asselian, 3. Asselian-Sakmarian, 4. Sakmarian-Kungurian, 5. Kungurian, 6. Roadian-Wordian and 7. post-Wordian(?).

Résumé

La succession carbonifère et permienne du bassin de Sverdrup de l'Arctique canadien est représentée par sept grandes séquences transgressives et régressives, séparées, à la marge du bassin, par des discordances majeures, passant, vers le centre du bassin, à une sédimentation continue. Chaque séquence représente un intervalle allant de 5 à 50 millions d'années. Les sept séquences sont comprises dans les étages chronostratigraphiques suivants: 1) Viséan, 2) Serpukhovien-Asselien, 3) Asselien-Sakmarien, 4) Sakmarien-Kungurien, 5) Kungurien, 6) Roadien-Wordien et, 7) post-Wordien(?).

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Structural transects in northwestern Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago†

M. Bjornerud[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Bjornerud, M., Structural transects in northwestern Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 125-131, 1989.

Abstract

Recent field studies near Yelverton Bay, Ellesmere Island, have produced new information about the geometry and relative ages of meso- and macroscopic structures in the Proterozoic through lower Paleozoic rocks of a possible accreted terrane (Pearya). In two of the areas studied — one south of Kulutingwak Fiord, the other east of Yelverton Inlet — Upper Proterozoic through Lower Silurian rocks are incorporated in south directed folds and thrusts. Large- and small-scale structures record several approximately coaxial phases of compressional deformation. The ages of these phases are not well constrained, and it is not yet clear whether the overprinted structures record a single period of progressive deformation or represent distinct tectonic events. Although the first-order structures in the region probably developed during middle to late Paleozoic time, deformed Cretaceous and lower Tertiary rocks on Wotton Peninsula indicate that the Tertiary Eurekan Orogeny did affect northernmost Ellesmere. Remarkable similarities between Proterozoic metasedimentary rocks in the Yelverton area and a coeval sequence in southwest Spitsbergen are consistent with the hypothesis that Pearya was associated with the northern Caledonides.

Résumé

De récentes études menées sur le terrain près de la baie Yelverton, dans l'île d'Ellesmere, ont fourni de nouveaux renseignements sur la géométrie et les âges relatifs de structures méso- et macroscopiques dans les roches du Protérozoïque au Paléozoïque inférieur d'un terrain (Pearya) peut-être formé par alluvionnement. Dans deux des zones étudiées, une au sud du fiord Kulutingwak, l'autre à l' est de l'inlet Yelverton, des roches du Protérozoïque supérieur au Silurien inférieur sont incorporées dans des failles et un chevauchement de direction sud. Des structures de petite et grande envergure témoignent de plusieurs phases de déformation par compression à peu près coaxiales. Les âges de ces phases ne sont pas bien définis, et il n'est pas encore certain si les structures en surimpression témoignent d'une seule période de déformation progressive ou si elles représentent des événements tectoniques distincts. Même si dans la région les structures de premier ordre se sont probablement formées pendant le Paléozoïque moyen à supérieur, des roches déformées du Crétacé et du Tertiaire inférieur de la péninsule de Watton indiquent que l'orogenèse d'Eureka au Tertiaire n'a pas touché l'extrémité nord de l'île d'Ellesmere. D'étonnantes ressemblances entre les roches métasédimentaires du Protérozoïque dans la région

d'Yelverton et une séquence contemporaine dans le sud-ouest du Spitzberg confirment l'hypothèse selon laquelle Pearya est associé à la région nord des Calédonides.

[1] Byrd Polar Research Center, Ohio State University, Columbus, Ohio 43210, U.S.A.
[†] Contribution to Frontier Geoscience Program.

The geology, biostratigraphy and organic geochemistry of the Natsek E-56 and Edlok N-56 wells, western Beaufort Sea[†]

J.R. Dietrich, J. Dixon, D.H. McNeil, D.J. McIntyre, L.R. Snowdon, and A.R. Cameron
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Canada

Dietrich, J.R., Dixon, J., McNeil, D.H., McIntyre, D.J., Snowdon, L.R., and Cameron, A.R., The geology, biostratigraphy and organic geochemistry of the Natsek E-56 and Edlok N-56 wells, western Beaufort Sea; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 133-157, 1989.

Abstract

The Dome Pacific et al. PEX Natsek E-56 and Dome et al. Edlok N-56 wells, drilled in the southwestern part of the Canadian Beaufort-Mackenzie Basin, penetrated thick sections of Tertiary sedimentary strata. The lithology, microfossil content, geochemical characteristics and reflection seismic expressions of the stratigraphic units penetrated by both wells are described in this report. Important results and interpretations include: the recognition and stratigraphic identification of major unconformities of Early and Middle Eocene age, the introduction of the Taglu and Aklak sequence names (as revisions of previous descriptions of the Beaufort-Mackenzie Basin sequence stratigraphy), descriptions of the nature of the sedimentary fill of the Demarcation sub-basin, and identification of submarine fan deposits in Eocene strata.

Résumé

Les puits PEX Natsek E-56 de Dome Pacific *et coll.* et Edlok N-56 de Dome *et coll.* forés dans la partie sud-ouest du bassin canadien de la mer de Beaufort et du Mackenzie, ont traversé d'épaisses sections de couches sédimentaires du Tertiaire. La lithologie, le contenu en microfossiles, les caractéristiques géochimiques et la représentation par sismique-réflexion des unités stratigraphiques recoupées par les deux puits sont décrits dans le présent rapport. Ce dernier contient des résultats et des interprétations importants ayant trait à la reconnaissance et l'identification stratigraphique des grandes discordances de l'Éocène, inférieur et moyen, à l'introduction des appellations de séquence Tagl et Aklak (en tant que révision de descriptions antérieures de la stratigraphie des séquences du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie), aux descriptions de la nature des sédiments de remplissage du sous-bassin de Démarcation et à l'identification de dépôts de cône d'éboulis sous-marins dans les couches de l'Éocène.

[†] Contribution to Frontier Geoscience Program.

A brief assessment of potential hydrocarbon source rocks of the Canadian Arctic Archipelago[†]

F. Goodarzi and K.R. Stewart[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Goodarzi, F. and Stewart, K.R., A brief assessment of potential hydrocarbon source rocks of the Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 159-161, 1989.

Abstract

Vitrinite reflectance versus depth profiles have been compiled for a total of 124 boreholes in the Sverdrup and Franklinian basins. Petrology and maturity of 200 Devonian coal samples has also been determined.

Good to excellent quality petroleum source rocks occur in four stratigraphic units within the Schei Point Group. Good quality, oil prone source rocks also have been identified in the Jameson Bay Formation (Lower Jurassic) and in the Ringnes Formation (Upper Jurassic).

The bituminous shales of the Cape Phillips Formation (Upper Ordovician to Lower Devonian) and Eids Formation (Middle Devonian) are the best quality potential hydrocarbon source rocks in the Franklinian Basin.

The liptinite rich coals of Devonian age have a potential to generate hydrocarbons.

Résumé

Des profils de réflectance de la vitrinite en fonction de la profondeur ont été compilés pour un total de 124 trous de sonde dans les bassins de Sverdrup et de Franklin. La pétrologie et la maturité de 200 échantillons de charbon du Dévonien ont aussi été déterminées.

On trouve des roches mères pétrolifères de qualité bonne à excellente dans quatre unités stratigraphiques du groupe de Schei Point. D'autres roches mères de bonne qualité ont aussi été identifiées dans la formation de Jameson Bay (Jurassique inférieur) et dans la formation de Ringnes (Jurassique supérieur).

Les schistes bitumineux de la formation de Cape Phillips (Ordovicien supérieur à Dévonien inférieur) et de la formation d'Edis (Dévonien moyen) sont les meilleures roches mères possibles du bassin de Franklin.

Les charbons riches en liptinite d'âge dévonien pourraient se prêter à la production d'hydrocarbures.

[†] Contribution to Frontier Geoscience Program.
[1] Arctic Geochemical Consultants (AGC), 63 Castlebrook Drive N.E., Calgary, Alberta T3J 1T2

A summary report on mass transfer of elements in Middle Triassic shale-sandstone successions, Sverdrup Basin, Canadian Arctic†

A.E. Foscolos[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Foscolos, A.E., A summary report on mass transfer of elements in Middle Triassic shale-sandstone successions, Sverdrup Basin, Canadian Arctic; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 163-166, 1989.

Abstract

In this study, diagenetic changes in the fine mineral fraction of shales have been observed by examination of X-ray diffractograms, and by thermal and chemical analysis. These changes may be observed over vertical intervals of as little as 2 m, provided that a drainage system, such as a permeable sandstone, occurs adjacent to the shale. This work contradicts previous research, which implied that chemical and mineralogical changes, that is catagenetic alterations, cannot be recognized over intervals of less than several hundred metres thickness. The quantitative aspects of these changes were not evaluated owing to lack of sufficient samples from both shales and sandstones.

It appears that in this sequence of Triassic calcareous sandstones and limestones, the formation of authigenic interstratified 2:1 hydrous layer silicates, illite-smectite-vermiculite, is a result of the affects of organic matter. It is suspected that chelation of divalent and trivalent ions (Ca, Mg, Al, Fe) by organic matter is responsible for the transport of elements from the shales to the sandstones, since the pH values of the carbonate rocks are around 8.0.

Résumé

Dans la présente étude, on a observé des changements diagénétiques dans la fraction minérale fine de schistes argileux en examinant des diffractogrammes de rayons X et en procédant à des analyses thermique et chimique. Ces changements peuvent s'observer dans des intervalles verticaux d'à peine 2 m, pourvu qu'un système de drainage, comme un grès perméable, juxte les schistes argileux. Cette étude infirme une recherche antérieure qui indiquait que des changements chimiques et minéralogiques, c'est-à-dire des altérations catagénétiques, ne peuvent être décelés dans des intervalles inférieurs à plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Les aspects quantitatifs de ces changements n'ont pas été évalués à cause du nombre insuffisant d'échantillon de schistes argileux et de grès.

Il semble que dans cette séquence de grès calcaires et de calcaires du Trias, la formation de phyllosilicates hydratés (illite, smectite et vermiculite) authigènes et interstratifiés de type 2:1 soit due aux effets de la matière organique. On pense que la chelation des ions bivalents et trivalents (Ca, Mg, Al, Fe) par la matière organique serait responsable du transport d'éléments depuis les schistes argileux vers les grès, car le pH des roches carbonatées se situe autour de 8,0.

[1] Technical University of Crete, Greece
† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Sequence stratigraphy, lithostratigraphy, and hydrocarbon potential of the subsurface upper Paleozoic section of Sabine Peninsula, Melville Island, Canadian Arctic Archipelago†

A. Hamid Majid
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Majid, A.H., Sequence stratigraphy, lithostratigraphy, and hydrocarbon potential of the subsurface upper Paleozoic section of Sabine Peninsula, Melville Island, Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 167-176, 1989.

Abstract

Five major depositional sequences are recognized in the subsurface Carboniferous and Permian of southwestern Sverdrup Basin on Sabine Peninsula. The database incorporates descriptions of cores and cuttings from seven wells supplemented by biostratigraphic, log, and seismic data to build a stratigraphic and depositional sequence framework extending from a shallow basin margin in the south of Sabine Peninsula to a proximal deeper basin in the central and northern peninsula. Some subsurface refinements are proposed relating to basinal facies in the Trold Fiord and Degerböls formations.

Although geochemical data show that the van Hauen and Hare Fiord formations are gas- prone source rocks and are overmature, the possibility of finding oil-prone source rocks still exists. The Canyon Fiord, Assistance and Sabine Bay formations are the most promising reservoir units. The area between the Eldridge and Weatherall wells in the upper and lower parts of the half-graben structures should be investigated to define reservoirs and closures in the upper Paleozoic section.

Résumé

Cinq séquences de sédimentation importantes sont reconnues pour le Carbonifère et le Permien sur la péninsule de Sabine, dans la partie sud-ouest du bassin de Sverdrup. La base de données comprend des descriptions de carottes et de déblais provenant de sept puits qui sont complétées par des données biostratigraphiques, des diagraphies et des données sismiques afin de permettre l'établissement d'un cadre stratigraphique et de sédimentation depuis la marge d'un bassin peu profond au sud de la péninsule de Sabine jusqu'à un bassin proximal plus profond dans les parties du centre et du nord de la même péninsule. Des raffinements du faciès sédimentaire profond sont proposés pour les formations de Trold Fiord et de Degerbols.

Quoique les données géochimiques indiquent que les formations de van Hauen et de Hare sont composées de roches mères susceptibles de renfermer du gaz et parvenues au stade d'hypermaturité, la possibilité de découverte de roches mères susceptibles de renfermer du pétrole persiste. Les formations de Canyon Fiord, d'Assistance et de Sabine Bay sont les plus prometteuses quant à la présence d'éventuels réservoirs. La région comprise entre les puits Eldridge et Weatherall dans les parties supérieure et inférieure des structures en forme de demi-graben devrait être étudiée afin d'établir la présence de réservoirs et de fermetures dans le profil d'âge paléozoïque supérieur.

† Contribution to Frontier Geoscience Project

Geometry and evolution of the Tanquary Structural High and its effects on the paleogeography of the Sverdrup Basin, northern Ellesmere Island, Canadian Arctic†

Laure E. Maurel[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Maurel, L.E., Geometry and evolution of the Tanquary Structural High and its effects on the paleogeography of the Sverdrup Basin, northern Ellesmere Island, Canadian Arctic; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 177-189, 1989.

Abstract

The Tanquary High is a fault controlled, structural-topographic feature about 50 km wide, which trends for about 100 km east-west across the southern margin of the Sverdrup Basin. Thinning or erosion of Carboniferous to Triassic formations, as well as lateral variations of facies from marine to fluviatile environments are the main stratigraphic and sedimentological manifestations of the high in the Tanquary Fiord map area. Regionally, the development of the Tanquary High is coeval with the initial formation and subsequent subsidence of the Sverdrup Basin. Reconstruction of the pre- Carboniferous and pre-Triassic subcrop map of the Tanquary Fiord map area in northern Ellesmere Island led to the structural definition of the Tanquary High.

Tertiary faulting as a result of the Eurekan Orogeny has not significantly modified the shape of the Tanquary High, thus supporting the thesis for little shortening and even less transpression in Tertiary time in the region.

Résumé

La hauteur de Tanquary est un élément structural et topographique contrôlé par des failles; large de 50 km environ, la hauteur poursuit une direction est-ouest sur 100 km environ et traverse la marge sud du bassin de Sverdrup. L'amenuisement ou l'érosion des formations du Carbonifère au Trias, ainsi que les variations du faciès d'un milieu marin à un milieu fluviatile, sont les principales manifestations stratigraphiques et sédimentologiques de la hauteur dans la région cartographique du fjord Tanquary. Régionalement, la formation de la hauteur de Tanquary est contemporaine à l'ouverture et à la subsidence ultérieure du bassin de Sverdrup. La reconstruction de la carte des sous-affleurements du pré-Carbonifère et du pré-Trias de la région cartographique du fjord de Tanquary dans le nord de l'île d'Ellesmere a mené à la définition de la hauteur de Tanquary.

Le fait que la formation de failles au Tertiaire à la suite de l'orogenèse de l'Eureka n'a pas beaucoup modifié la géométrie de la hauteur de Tanquary, vient appuyer la thèse selon laquelle un rétrécissement faible et une transpression encore moindre ont eu lieu pendant le Tertiaire dans la région.

[1] Petro-Canada Inc., P.O. Box 2844, Calgary, Alberta T2P 3E3

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Paleocene palynoflora from northern Somerset Island, District of Franklin, N.W.T.†

D.J. McIntyre
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

McIntyre, D.J., Paleocene palynoflora from northern Somerset Island, District of Franklin, N.W.T.; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 191-197, 1989.

Abstract

Samples from outcrops of the Eureka Sound Group at the northern end of Somerset Island yielded diverse pollen assemblages, which are dated as Late Paleocene, a determination based particularly on members of the *Momipites-Caryapollenites* lineage. The pollen floras are similar to other Paleocene assemblages from the Canadian Arctic, and also have characteristics in common with those from both Spitsbergen and the western interior basin of North America.

Résumé

On a trouvé dans des échantillons provenant d'affleurements du groupe d'Eureka Sound à l'extrémité nord de l'île Somerset diverses associations de pollens qui remontent au Paléocène supérieur, résultat basé notamment sur des membres de la lignée évolutive *Momipites-Carvapollenites*. Les flores de pollen s'apparentent à d'autres associations du Paléocène de l'Arctique canadien, ainsi qu'à des flores contemporaines provenant du Spitzberg et du bassin intérieur de l'ouest de l'Amérique du Nord.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

New palynological data from Cornwall Arch, Cornwall and Amund Ringnes islands, District of Franklin, N.W.T.†

D.J. McIntyre and B.D. Ricketts
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

McIntyre, D.J. and Ricketts, B.D., New palynological data from Cornwall Arch, Cornwall and Amund Ringnes islands, District of Franklin, N.W.T.; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 199-202, 1989.

Abstract

Re-evaluation of palynofloras from outliers of Tertiary sandstones on Cornwall and Amund Ringnes islands shows that the age of these strata can now be defined as Lower Eocene, compared to previous age assignments of Paleocene-Eocene. This determination places the upper limit for uplift and erosion along Cornwall Arch within the Early Eocene, a date that has important paleogeographic implications for the Eureka Sound Group in the eastern Arctic.

Résumé

La réévaluation des palynoflores provenant de lambeaux de recouvrement des grès du Tertiaire dans les îles de Cornwall et Amund Ringnes indique que l'âge de ces couches peut maintenant être situé dans l'Éocène inférieur, contrairement aux évaluations antérieures qui les font remonter au Paléocène-Éocène. Cela signifie que la limite supérieure du soulèvement et de l'érosion le long de l'arche de Cornwall se situerait au début de l'Éocène inférieur, date qui a des répercussions paléogéographiques importantes pour le groupe d'Eureka Sound dans l'est de l'Arctique.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Foraminiferal zonation and biofacies analysis of Cenozoic strata in the Beaufort-Mackenzie Basin of Arctic Canada†

D.H. McNeil
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

McNeil, D.H., Foraminiferal zonation and biofacies analysis of Cenozoic strata in the Beaufort-Mackenzie Basin of Arctic Canada; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 203-223, 1989.

Abstract

Twelve interval zones and seven assemblage zones are formally proposed for the Cenozoic strata of the Beaufort-Mackenzie Basin. The interval zonation is based on last appearance datums of benthic foraminifers and each datum is assigned a minimum absolute age. The assemblage zones are defined by discrete associations of benthic foraminifers.

The Paleocene to Eocene zones comprise mainly endemic agglutinated species, reflecting isolation from the world's major oceans. Oligocene to Miocene assemblages comprise agglutinated and calcareous species that indicate well established marine connections between the Arctic and North Atlantic oceans. Pliocene to Holocene assemblages consist almost entirely of calcareous benthic species that reflect climatic deterioration in the late Cenozoic.

Each assemblage zone is divided into a shallow-water biofacies, approximating the inner neritic zone, and a deeper-water biofacies, approximating the outer neritic to bathyal zones.

Résumé

Douze zones d'intervalles et sept zones d'associations sont formellement proposées pour les couches du Cénozoïque du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie. La zonation des intervalles est basée sur des repères de dernière apparition de foraminifères benthiques, et à chaque repère est assigné un âge absolu minimal. Les zones d'associations sont définies par des associations discrètes de foraminifères benthiques.

Les zones du Paléocène à l'Éocène contiennent surtout des espèces agglutinées endémiques, dénotant leur isolement des grands océans. Les associations de la période s'étendant de l'Oligocène au Miocène contiennent des espèces agglutinées et calcaires, témoignant de l'existence de liaisons marines bien établies entre l'Arctique et l'Atlantique Nord. Les associations datant du Pliocène à l'Holocène se composent presque entièrement d'espèces benthiques calcaires qui font état d'une détérioration climatique au Cénozoïque supérieur.

Chaque zone d'association est divisée en biofaciès d'eau peu profonde, approchant la zone néritique intérieure, et en biofaciès d'eau profonde, approchant les zones néritique à bathyale extérieures.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Gravity modelling in the Eurekan Orogen, Canadian Arctic Islands†

R.A. Stephenson and B.D. Ricketts
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Stephenson, R.A. and Ricketts, B.D., Gravity modelling in the Eurekan Orogen, Canadian Arctic Islands, in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 225-232, 1989.

Abstract

New gravity data have permitted the construction of gravity and topography profiles crossing three major structural elements of the Eurekan Orogen: Grantland Uplift on northwestern Ellesmere Island, Princess Margaret Arch on north-central Axel Heiberg Island, and Cornwall Arch on Cornwall Island.

Density models of the crust, incorporating near-surface geology and where necessary, inferred deeper structures, are presented for the Cornwall Arch profile and for part of the Princess Margaret Arch profile where it crosses the Stolz Thrust zone. In the latter case, a significantly large gravity gradient that delineates the eastern edge of the fault zone is several kilometres east of the mapped trace of the Stolz Thrust. The gravity signature of Cornwall Arch necessitates the incorporation of basement and/or crustal upwarping.

Analysis of the relationship between gravity and topography along the profiles of the three major uplifts indicates a gradational change from isostatic compensation beneath the Grantland Uplift, to antithetic isostatic compensation beneath Cornwall Arch. Princess Margaret Arch may be transitional between these end-members.

Résumé

De nouvelles données sur la gravité ont permis d'établir des profils de gravité et de topographie qui recoupent trois éléments structuraux importants de l'orogenèse de l'Eureka: le soulèvement de Grantland dans le nord-ouest de l'île Ellesmere, l'arche de Princess Margaret dans le centre-nord de l'île Axel Heiberg et l'arche de Cornwall dans l'île Cornwall.

Des modèles de densité de la croûte, tenant compte de la géologie près de la surface et des structures plus profondes telles que déduites, sont présentés pour le profil de l'arche de Cornwall et pour une partie du profil de l'arche de Princess Margaret là où il traverse la zone de chevauchement de Stolz. Dans ce dernier cas, un important gradient de gravité qui délimite la bordure orientale de la zone de failles se manifeste à plusieurs kilomètres à l'est de la trace cartographiée du chevauchement de Stolz. La signature de la gravité de l'arche de Cornwall exige qu'on tienne compte du bombement du socle ou de la croûte.

L'analyse de la relation entre la gravité et la topographie le long des profils des trois grands soulèvements révèle un passage graduel entre une compensation isostatique sous le soulèvement de Grantland et une compensation isostatique antithétique sous l'arche de Cornwall. L'arche de Princess Margaret constituerait une transition entre ces deux membres extrêmes.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Preliminary palynological zonation of surface and subsurface sections of Carboniferous, Permian and lowest Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago†

J. Utting
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Utting, J., Preliminary palynological zonation of surface and subsurface sections of Carboniferous, Permian, and lowest Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 233-240, 1989.

Abstract

Nine preliminary palynological assemblage zones defined in the Sverdrup Basin succession facilitated local correlation between the surface and subsurface, and interregional correlation with strata in the Yukon Territory, Eastern Greenland, Svalbard, Western Europe, and the Pechora Basin of the Soviet Union. Most of the samples used for establishing the zonation were collected from sections in the shallow basin margin facies, which have been accurately dated in terms of standard marine stages on the basis of ammonoids, conodonts, brachiopods, and foraminifers.

In the subsurface of the western Arctic, seven of the nine zones have been documented in wells penetrating shallow platform facies on south Sabine Peninsula, and deeper basin facies farther north.

Quantitative assemblage variations at a suprageneric level in the Carboniferous and Permian palynofloras may reflect a series of climatic changes, from humid to arid, throughout the succession. Thermal Alteration Indices (TAI) of subsurface samples range from 2- to 4; in general, values increase with depth of burial and proximity to igneous intrusions.

Résumé

Neuf zones d'associations palynologiques préliminaires, définies dans la succession du bassin de Sverdrup, ont facilité la corrélation locale entre la surface et la subsurface, et la corrélation interrégionale avec le Yukon, l'est du Groënland, le Svaldard, l'Europe de l'Ouest et le bassin de Pechora en Union soviétique. La plupart des échantillons utilisés pour établir la zonation ont été prélevés dans des coupes du faciès de la marge du bassin peu profond, lesquelles sont bien datées en termes d'étages marins standard par des ammonoïdes, des conodontes, des brachiopodes et des foraminifères.

Dans la subsurface de la partie ouest de l'Arctique, sept des neuf zones ont été documentées dans des puits recouvrant un faciès de plate-forme peu profonde au sud de la péninsule de Sabine et un faciès de bassin plus profond plus au nord.

Des variations quantitatives des associations à un niveau macrogénérique observées chez les palynoflores du Carbonifère et du Permien peuvent traduire une série de changements climatiques, de conditions humides à conditions arides qui se seraient succédés, tout au long de cette succession. Les indices d'altération thermique (IAT) d'échantillons prélevés sous la surface varient de 2- à 2; de façon générale, les valeurs augmentent en fonction de la profondeur d'enfouissement et de la proximité des intrusions ignées.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

A biostratigraphic summary based primarily on conodonts of Upper Ordovician to Middle Devonian rocks of southwestern Ellesmere Island and northwestern Devon Island, Canadian Arctic Archipelago†

T.T. Uyeno
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Uyeno, T.T., A biostratigraphic summary based primarily on conodonts of Upper Ordovician to Middle Devonian rocks of southwestern Ellesmere Island and northwestern Devon Island, Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 241-247, 1989.

Abstract

A biostratigraphic summary, based primarily on conodonts, of 18 stratigraphic units on southwestern Ellesmere and northwestern Devon islands and environs, is presented. The strata studied range in age from Late Ordovician (upper part of Fauna 12, Richmondian) to Middle Devonian (*costatus* Zone to possibly *australis* Zone, Eifelian).

The study area falls into two main depositional provinces, the Arctic Platform and the Franklinian Miogeocline. The latter province coincides with the Central Ellesmere Fold Belt, a part of the Franklinian Mobile Belt. The correlative strata in these provinces display considerable litho- and biofacies differences.

Seven sections and one general area were studied, and of these, three are continuous surface exposures. The Vendom Fiord area is covered by composites of shorter sections, whereas most of the localities on Grinnell Peninsula and environs are represented by scattered outcrops. Two sections are from wells on Bjorne Peninsula on Ellesmere Island. In total, 298 separate localities were studied, 209 of which are outcrops and 89 are subsurface sections.

Résumé

Un résumé biostratigraphique, principalement basé sur les conodontes, est présenté pour 18 unités stratigraphiques du sud-ouest de l'île d'Ellesmere, du nord-ouest de l'île Devon et des environs. Les couches étudiées datent de la fin de l'Ordovicien (partie supérieure de la faune 12, Richmondien) au Dévonien moyen (zone à *costatus* peut-être jusqu'à la zone à *australis*, Eifélien).

La région à l'étude se situe dans deux principales provinces de sédimentation, la plate-forme arctique et le miogéosynclinal franklinien. Ce dernier coïncide avec la partie centrale de la zone de plissement d'Ellesmere, qui fait partie de la zone orogénique franklinienne. Les couches corrélatives présentent dans ces provinces des différences considérables au niveau de leurs lithofaciès et biofaciès.

Sept coupes et une région générale ont été étudiées et, parmi celles-ci, trois sont des affleurements de surface continus. Pour procéder à l'étude de la région du fjord Vendom, on a regroupé une série de coupes plus courtes, alors que la plupart des emplacements de la presqu'île de Grinnell et des environs sont représentés par des affleurements épars. Deux coupes proviennent de puits forés dans la péninsule de Bjorne dans l'île d'Ellesmere. Au total, 298 emplacements ont été étudiés, dont 209 correspondent à des affleurements et 89 se révèlent des coupes établies en subsurface.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Palynostratigraphy of the Esso et al. Issungnak O-61 well, Beaufort Sea†

James M. White
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

White, J.M., Palynostratigraphy of the Esso et al. Issungnak O-61 well, Beaufort Sea; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 249-256. 1989.

Abstract

This paper contains a palynological analysis of the Esso et al. Issungnak O-61 well in the Beaufort Sea, Arctic Canada. At a depth of 160 to 180 m, the age of the strata is probably no younger than middle Pliocene. No age diagnostic palynomorphs occur at the base of the well (3583 m), but the presence of the foraminifer *Turrilina alsatica* at 2730 m indicates an Oligocene age. This suggests an Oligocene to Recent stratigraphic range for the pollen taxon *Symphoricarpos* sp. cf. *S. occidentalis*. Within the Mackenzie Bay sequence there is a hardwood assemblage that includes several likely temporate arboreal taxa. The upper limits of these taxa occur between 1505 and 1675 m. This possibly represents a Middle Miocene temperature maximum and subsequent marked decline. However, there is a distinct possibility that the assemblage is made up of reworked Paleogene taxa.

Résumé

La présente étude renferme une analyse palynologique du puits Issungnak O-61 d'Esso et coll. dans la mer de Beaufort, dans l'Arctique canadien. À une profondeur de 160 à 180 m, l'âge des couches remonte au moins au Pliocène moyen. Aucun palynomorphe symptomatique d'un âge ne se trouve à la base du puits (3583 m), mais la présence du foraminifère *Turrilina alsatica* à 2730 m situe l'âge à l'Oligocène. Cela situe la distribution stratigraphique du taxon pollinique *Symphoricarpos* sp. cf. *S. occidentalis* dans la période s'étendant de l'Oligocène à l'Holocène. Dans la séquence de la baie du Mackenzie, il y a une association de bois dur qui renferme plusieurs taxons d'espèces arborescentes de zone probablement tempérée. Les limites supérieures de ces taxons se situent entre 1505 et 1675 m. Cela correspondrait à un maximum de température suivi d'une baisse marquée au Miocène moyen. Cependant, il y a une nette possibilité que l'association soit composée de taxons remaniés du Paléogène.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

Seismic reflection profiling from an ice island along the continental shelf of the Canadian Arctic Archipelago†

A. Overton[1] and A.F. Embry[2]
Terrain Sciences Division

Overton, A. and Embry, A.F., Seismic reflection profiling from an ice island along the continental shelf of the Canadian Arctic Archipelago; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 257-265, 1989.

Abstract

Seismic reflection profiling has been successfully conducted from a thick tabular ice sheet, an ice island, drifting in the Arctic Ocean. Due to hazards posed by mobile polar pack ice, this method is probably the only practical way to get seismic reflection data for the continental shelf northwest of the Canadian Arctic Archipelago. Field tests have shown that the methods being used by the Geological Survey of Canada are reliable and cost effective and costs may decrease as the techniques are refined.

Seismic reflection data gathered on the inner shelf north of Axel Heiberg Island reveal a thin, presumably Tertiary, succession (about 1 km thick) overlying a basement of presumed Paleozoic age. On the outer shelf, north of Ellef Ringnes Island, the Tertiary strata may be more than 10 km thick.

Résumé

Des profils de sismique réflexion ont été établis avec succès depuis une épaisse nappe de glace tabulaire, une île de glace, à la dérive dans l'océan Arctique. En raison des dangers que pose la banquise polaire mobile, cette méthode est probablement la seule méthode pratique qui permette d'obtenir des données de sismique réflexion pour la plate-forme continentale située au nord-ouest de l'archipel Arctique canadien. Des essais sur place ont montré que les méthodes utilisées par la Commission géologique du Canada sont fiables et rentables et que les coûts pourraient diminuer à mesure que l'on perfectionne les méthodes.

Les données de sismique réflexion recueillies sur la plate-forme intérieure au nord de l'île d'Axel Heiberg indiquent une mince succession (épaisse d'environ 1 km), probablement tertiaire, reposant sur un socle d'âge probablement paléozoïque. Sur la plate-forme extérieure, au nord de l'île d'Ellef Ringes, l'épaisseur des couches du Tertiaire peut dépasser 10 km.

[1] Terrain Sciences Division.
[2] Institute for Sedimentary and Petroleum Geology.
† Contribution to Frontier Geoscience Program.

The influence of dissolved sulphate on calcite dissolution: a possible link to the problem of dolomitization†

David W. Morrow and Brian D. Ricketts
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

Morrow, D.W. and Ricketts, B.D., The influence of dissolved sulphate on calcite dissolution: a possible link to the problem of dolomitization; in Current Research, Part G, Geological Survey of Canada, Paper 89-1G, p. 267-272, 1989.

Abstract

The dissolution of calcite in sulphate-bearing and sulphate-free solutions that contain no initial calcium has been investigated in order to delimit controls on the rate of calcite dissolution in natural solutions. Calcite dissolution is an essential part of the limestone dolomitization process. This process has commonly occurred in many carbonate-hosted hydrocarbon reservoir rocks.

The data of this study show that the dissolution of calcite is not inhibited in sulphate-bearing solutions that contain no initial dissolved calcium. This corroborates previous assertions that the extent to which dissolved sulphate retards the rate of calcite dissolution is dependent on the initial calcium concentration.

Résumé

On a étudié la dissolution de la calcite dans des solutions sulfatées et non sulfatées ne contenant pas de calcium au départ pour délimiter les paramètres chimiques qui déterminent la vitesse de dissolution de la calcite dans des solutions naturelles. La dissolution de la calcite est un élément important de la dolomitisation du calcaire. Ce dernier phénomène s'est souvent produit dans un grand nombre de roches réservoirs où des hydrocarbures sont logés dans des roches carbonatées.

Les données de cette étude montrent que la dissolution de la calcite n'est pas gênée par des solutions sulfatées ne contenant pas de calcium au départ. Ce résultat confirme des affirmations antérieures voulant que le taux de ralentissement par les sulfates de la vitesse de dissolution de la calcite dépend de la concentration initiale de calcium.

† Contribution to Frontier Geoscience Program.

PAPER/ÉTUDE
89-1H

CURRENT RESEARCH PART H
FRONTIER GEOSCIENCE PROGRAM, QUEEN CHARLOTTE ISLANDS, BRITISH COLUMBIA

RECHERCHES EN COURS PARTIE H
PROGRAMME GÉOSCIENTIFIQUE DES RÉGIONS PIONNIÈRES, ÎLES DE LA REINE-CHARLOTTE, COLOMBIE-BRITANNIQUE

1989

CONTENTS

1 | R.I. THOMPSON
Update on the Frontier Geoscience Program, Queen Charlotte Islands, British Columbia

3 | K.M.M. ROHR, G. SPENCE, I. ASUDEH, R. ELLIS, and R. CLOWES
Seismic reflection and refraction experiment in the Queen Charlotte Basin, British Columbia

7 | R.I. THOMPSON and D. THORKELSON
Regional mapping update, central Queen Charlotte Islands, British Columbia

13 | P.D. LEWIS and J.V. ROSS
Evidence for Late Triassic-Early Jurassic deformation in the Queen Charlotte Islands, British Columbia

19 | J. HESTHAMMER, J. INDRELID, and J.V. ROSS
Preliminary structural studies of the Mesozoic rocks of central Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia

23 | E.S. CARTER, M.J. ORCHARD, and E.T. TOZER
Integrated ammonoid-conodont-radiolarian biostratigraphy, Late Triassic Kunga Group, Queen Charlotte Islands, British Columbia

31 | H.W. TIPPER
Lower Jurassic (Hettangian and Sinemurian) biostratigraphy, Queen Charlotte Islands, British Columbia

35 | G.K. JAKOBS
Toarcian (Lower Jurassic) biostratigraphy of the Queen Charlotte Islands, British Columbia

39 | J.W. HAGGART
Reconnaissance lithostratigraphy and biochronology of the Lower Cretaceous Longarm Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia

47 | J.A.S. FOGARASSY and W.C. BARNES
The middle Cretaceous Haida Formation: a potential hydrocarbon reservoir in the Queen Charlotte Islands, British Columbia

53 | R. HIGGS
Sedimentology and implications for hydrocarbon exploration of the "Hippa beds", Queen Charlotte Islands, British Columbia

59 | J.W. HAGGART and R. HIGGS
A new Late Cretaceous mollusc fauna from the Queen Charlotte Islands, British Columbia

65 | J.W. HAGGART, P.D. LEWIS, and C.J. HICKSON
Stratigraphy and structure of Cretaceous strata, Long Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia

73 | C.J. HICKSON
An update on structure and stratigraphy of the Masset Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia

81 | P.J. WYNNE and T.S. HAMILTON
Polarity and inclination of magnetization of the Masset Formation from a deep drillhole on Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia

87 | R. HIGGS
Sedimentological aspects of the Skonun Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia

95 | R.G. ANDERSON and C.J. GREIG
Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia

105 | R.G. ANDERSON and I. REICHENBACH
A note on the geochronometry of Late Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia

113 | J.F. SWEENEY and D.A. SEEMANN
Gravity measurements over the Burnaby Island pluton, Queen Charlotte Islands, British Columbia

117 | J.G. SOUTHER
Dyke swarms in the Queen Charlotte Islands, British Columbia

121 | T.J. LEWIS, W.H. BENTKOWSKI, M. BONE, and J.A. WRIGHT
Note on the thermal structure of Queen Charlotte Basin, British Columbia

127 | J.L. LUTERNAUER, J.V. BARRIE, and K.W. CONWAY
Highlights of cruise END 88B on the continental shelf of western Canada

129 | K.W. CONWAY, J.V. BARRIE, and J.L. LUTERNAUER
Sponge bioherms on the continental shelf of western Canada

135 | T.F. MOSLOW, J.L. LUTERNAUER, and K.W. CONWAY
Neotectonics and sedimentation patterns in Moresby Trough, central continental shelf of western Canada

141 | D.Z. ZAVORAL, R.G. CAMPANELLA, and J.L. LUTERNAUER
Geotechnical properties of sediments on the central continental shelf of western Canada

149 | AUTHOR INDEX

Update on the Frontier Geoscience Program, Queen Charlotte Islands, British Columbia

R.I. Thompson
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Thompson, R.I., Update on the Frontier Geoscience Program, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 1-2, 1989

The Queen Charlotte Frontier Geoscience Program (QCFGP) is on time and on budget. Our primary objective is to produce a compilation of results in 1989. The report will contain an extensive and current database, complimented by summary interpretations.

Significant progress continues on all fronts. The reflection and refraction experiments were completed successfully; data processing is in progress and we look forward to initial interpretations of deep basin structure as well as a better understanding of the geometry and extent of structures in Cretaceous and Tertiary strata. Our understanding of onland geology continues to expand; we have a better appreciation of the styles and timing of deformation, and we are beginning to understand how structures influenced stratigraphic evolution. Heatflow measurements, dyke and pluton studies, vitrinite reflectance measurements, and conodont colour alteration measurements, provide a comprehensive database for the evaluation of thermal history; reassessment of vitrinite reflectance values on cuttings from offshore wells is about to commence. In places, basal beds of the Cretaceous Haida Formation are a good potential reservoir; efforts are now focused on relating this to structural and stratigraphic features and projecting them offshore. Onshore exposures of the Tertiary Skonun Formation have been examined in detail and new sedimentological interpretations presented. Hazards to development, such as shallow gas, recent faulting, and unstable slopes, are being evaluated on a regional basis using shallow seismic techniques in combination with sidescan sonar surveys; geotechnical properties of seafloor sediments are being measured to further assess slope stability in the event of an earthquake.

The program has evoked interest from many Queen Charlotte Islands residents; concern has been expressed by the Haida, the Islands Protection Society, the Earth Life Canada Foundation, and local fishermen over potential harm that might come from offshore seismic reflection studies. We are sensitive to these concerns and funded a regional survey of planktonic species as the first step toward establishing a reliable database showing the density and type of lifeforms in the upper part of the water column. We are grateful to the Department of Fisheries and Oceans for managing this study. Concern for the environment continues to be part of the Frontier Geoscience Program mandate; to that end we monitor seismic activity on a continuing basis to better assess what effect earthquakes might have on seabed stability.

Mis à jour du Programme géoscientifique des régions pionnières, îles de la Reine-Charlotte, Colombie-Britannique

R.I. Thompson
Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, Vancouver

Thompson R.I., Mis à jour du Programme géoscientifique des régions pionnières, îles de la Reine-Charlotte, Colombie-Britannique; dans Recherche en cours, partie H, Commission géologique du Canada, Étude 89-1H, p. 1-2, 1989.

Le Programme géoscientifique de la région pionnière de la Reine-Charlotte se déroule dans le respect de l'échéancier et du budget. L'objectif premier est de produire une compilation des résultats en avril 1989. Le rapport comprendra une base étendue de données à jour complétée par des interprétations sommaires.

Des progrès importants sont accomplis sur tous les fronts. Les expériences de réflexion et de réfraction ont été complétées avec succès; le traitement des données est en cours et permettra des interprétations initiales de la structure des bassins profonds tout en assurant une meilleure connaissance de la géométrie et de l'étendue des structures des couches du Crétacé et du Tertiaire. La connaissance de la géologie continentale progresse; les styles et la chronologie de la déformation sont mieux saisis et l'on commence à comprendre comment les structures ont influencé l'évolution stratigraphique. Les mesures du flux de chaleur, les études de dykes et de plutons, les mesures de la réflectance de la vitrinite et de l'altération de la couleur des conodontes constituent une base étendue de données pour l'évaluation des antécédents thermiques; une réévaluation des valeurs de réflectance de la vitrinite dans les déblais de forage de puits au large des côtes est sur le point de débuter. Par endroits les couches de base de la formation crétacée d'Haida constituent de bons réservoirs potentiels; les efforts sont maintenant centrés sur la mise en relation de ces connaissances avec les entités structurales et stratigraphiques et le prolongement de ces dernières en direction du large. Les affleurements sur le rivage de la formation tertiaire de Skonun ont été examinés de manière détaillée et de nouvelles interprétations sédimentologiques ont été présentées. Les dangers pour la mise en valeur, comme la présence de gaz à faible profondeur, la formation récente de failles et des pentes instables, sont évalués sur une base régionale par des méthodes sismiques à faible profondeur combinées à des levés au sonar à balayage latéral; les propriétés géochimiques des sédiments du fond marin sont mesurées afin de mieux évaluer la stabilité des pentes en cas de séisme.

Le programme a suscité un intérêt chez un grand nombre des résidents des îles de la Reine-Charlotte; les Indiens Haida, la « Islands Protection Society », la « Earth Life Canada Foundation » et des pêcheurs locaux ont exprimé leur inquiétude quant aux effets nuisibles des études de sismique réflexion en haute mer. Nous sommes sensibilisés à ces préoccupations et nous avons financé un relevé régional

des espèces planctoniques à titre de première étape de l'établissement d'une base de données fiables montrant la densité et la diversité des formes de vie dans la partie supérieure de la colonne d'eau. Nous exprimons nos remerciements au ministère de Pêches et Océans pour la gestion de cette étude. Un intérêt pour l'environnement reste intégré au Programme des régions pionnières; à cette fin l'activité sismique est surveillée de manière continue pour mieux évaluer l'effet que pourraient avoir des séismes sur la stabilité du fond marin.

Seismic reflection and refraction experiment in the Queen Charlotte Basin, British Columbia[1]

K.M.M. Rohr, G. Spence, I. Asudeh[2], R. Ellis[3], and R. Clowes[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Rohr, K.M.M., Spence, G., Asudeh, I., Ellis, R., and Clowes, R., Seismic reflection and refraction experiment in the Queen Charlotte Basin, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 3-5, 1989.

Abstract

Eleven hundred kilometres of seismic reflection and refraction data were collected from eight lines in the Queen Charlotte Basin. Data were recorded for 14 seconds at a sample rate of 4 ms; shot spacing of 45 m resulted in 40-fold data. Over 90 000 seismograms were recorded by seismometers placed on the Queen Charlotte Islands and the mainland; arrivals were detected at distances as much as 120 km. Processing and interpretation of the data are in progress.

Résumé

Des données de sismique réflexion ont été recueillies le long de neuf lignes sur mille cent kilomètres dans le bassin de la Reine-Charlotte. Les données étaient enregistrées pendant 14 secondes à un taux d'échantillonnage de 4 ms; les tirs étaient espacés de 45 m et ont produit des données suivant une couverture de 40 plis. Plus de 90 000 sismogrammes ont été enregistrés par des sismomètres placés dans les îles Reine-Charlotte; les premières ondes ont été captées à une distance aussi éloignée que 120 km. Le traitement et l'interprétation des données sont en cours.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Lithosphere and Canadian Shield Division, Ottawa
[3] Department of Geophysics and Astronomy, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 1W5

Regional mapping update, central Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

R.I. Thompson and D. Thorkelson[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Thompson, R.I. and Thorkelson, D., Regional mapping update, central Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 7-11, 1989.

Abstract

Two fold episodes have been identified. The first occurred prior to, or during, the start of Middle Jurassic Yakoun volcanism; the second occurred in Late Cretaceous or early Tertiary, after deposition of Upper Cretaceous Honna conglomerate. Block faults were active from Middle Jurassic until late Tertiary.

Neither the Rennell Sound fold belt nor the northern strands of the Louscoone Inlet Fault were zones of significant, right-lateral, strike-slip displacement during Tertiary time.

The southwestern side of the Rennell Sound fold belt contains slices of Triassic Karmutsen volcanics imbricated with limestone and siltstone of the Kunga Group (Upper Triassic and Lower Jurassic). The belt crosses Louise and Moresby islands and does not support a simple, west-side-up, flexural model for Tertiary evolution of Hecate Strait.

The eastern side of the Rennell Sound fold belt parallels an older block fault. The largest and tightest Late Cretaceous and/or Tertiary folds were, in part, controlled by pre-existing block faults.

Résumé

Deux épisodes de plissement ont été identifiés. Le premier s'est déroulé avant, ou pendant, le début du volcanisme ayant produit la formation de Yakoun au Jurassique moyen; le deuxième est survenu pendant la fin du Crétacé ou le début du Tertiaire, après le dépôt du conglomérat de la formation d'Honna au Crétacé supérieur. Des blocs faillés étaient actifs du Jurassique moyen jusqu'à la fin du Tertiaire.

Ni la zone orogénique de la baie Rennel, ni les extrémités septentrionales de la faille du bras Luscoone n'étaient des zones de décrochement latéral dextre important pendant le Tertiaire.

Le côté sud-ouest de la zone de plissement de la baie Rennel renferme des lames de roches volcaniques triassiques du groupe de Karmutsen imbriquées de calcaires et d'aleurolites du groupe de Kunga (Trias supérieur et Jurassique inférieur). La zone traverse les îles Moresby et Louise et ne corrobore pas un modèle de plissement simple avec le côté ouest dirigé vers le haut pour l'évolution du détroit d'Hécate au Tertiaire.

Le côté oriental de la zone de plissement de la baie de Rennel est parallèle à un bloc faillé plus ancien. Les plus grands et les plus serrés des plis de la fin du Crétacé et du Tertiaire, ou des deux époques, étaient en partie contrôlés par des blocs faillés pré-existants.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Department of Earth Sciences, Carleton University and Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa, Ontario, K1S 5B6

Evidence for Late Triassic-Early Jurassic deformation in the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

P.D. Lewis[2] and J.V. Ross[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Lewis, P.D. and Ross, J.V., Evidence for Late Triassic-Early Jurassic deformation in the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada Paper 89-1H, p. 13-18, 1989.

Abstract

Bedded limestones and calcareous siltstones of the Kunga Group (Late Triassic) at Sialun Bay on northwestern Graham Island are cut by numerous gently-dipping thrust faults with associated folds. These structures record a north-verging compressional event. Penetrative cleavages parallel to axial planes of folds formed by mechanism of pressure solution and grain rotation facilitated by loss of cohesion between grains. These mechanisms are consistent with deformation in poorly lithified rocks under elevated pore fluid pressures, placing the timing of deformation at slightly post-deposition, or Late Triassic-Early Jurassic.

Résumé

Des calcaires et des siltstones calcaires stratifiés du groupe de Kunga (Trias supérieur), se trouvant dans la baie Sialum dans la partie nord-ouest de l'île Graham sont traversés par de nombreuses failles chevauchantes à faible pendage, auxquelles sont associées des plis. Ces structures révèlent une compression se dirigeant vers le nord. Des clivages pénétrants, parallèles aux plans axiaux des plis, ont été formés par une dissolution par pression et une rotation des grains facilitée par une perte de cohésions entre les grains. Ces mécanismes sont compatibles avec la déformation de roches mal consolidées sous des pressions interstitielles élevées, et permettent de situer dans le temps cette déformation légèrement après la sédimentation ou au Trias supérieur-Jurassique inférieur.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Preliminary structural studies of the Mesozoic rocks of central Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

J. Hesthammer[2], J. Indrelid[2], and J.V. Ross[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Hesthammer, J., Indrelid, J., and Ross, J.V., Preliminary structural studies of the Mesozoic rocks of central Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 19-22, 1989.

Abstract

Mesozoic rocks of central Graham Island are composed of a basal limestone unit conformably overlain by interbedded shales, silts and sandstones with ages ranging from Late Triassic (Norian) to Early Jurassic (Toarcian). Unconformably overlying these are Middle Jurassic (Bajocian) volcanic and volcanic derived sedimentary rocks. Major open to tight buckle-type folds in the area plunge gently northwest. Two major fault sets have been recognized. One set trends northwest and contains both normal faults and thrust faults. Field relationships suggest that the normal fault set is the younger. A second, minor, fault set trends northeast and may be related to strike-slip faulting.

Résumé

Les roches mésozoïques de la partie centrale de l'île Graham sont constituées d'un calcaire de base recouvert en discordance par des schistes argileux, des silts et des grès interstratifiés, dont l'âge varie du Trias supérieur (Norien) au Jurassique inférieur (Toarcien). Ces roches sont recouvertes en discordance par des roches volcaniques et des roches sédimentaires d'origine volcanique du Jurassique moyen (Bajocien). Des plis ouverts à serrés, formés par flambement dans cette région plongent légèrement vers le nord-ouest. On a reconnu deux réseaux importants de failles. Le premier, de direction nord-ouest, renferme des failles normales et des failles chevauchantes. Des relations établies sur le terrain indiquent que le réseau de failles normales est le plus jeune. Le second réseau, de moindre importance, a une direction nord-est et peut être associé à des décrochements horizontaux.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Integrated ammonoid-conodont-radiolarian biostratigraphy, Late Triassic Kunga Group, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

E.S. Carter[2], M.J. Orchard, and E.T. Tozer[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Carter, E.S., Orchard, M.J., and Tozer, and E.T., Integrated ammonoid-conodont-radiolarian biostratigraphy, Late Triassic Kunga Group, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 23-30, 1989.

Abstract

Ammonoids, conodonts, and radiolarians occur together in the Upper Carnian and Norian parts of the Kunga Group on Queen Charlotte Islands. The faunas provide a unique opportunity to establish a three-way integrated zonation for much of the Late Triassic. This complements what has previously been accomplished in northeast British Columbia using the ammonoid standard and associated conodonts of the Pardonnet Formation. The latter zonation, established in a mid-paleolatitude area, is applicable to the Kunga Group (Wrangell) sequences for the most part, but low paleolatitude aspects of some faunas is suggested. New conodont zonation for the Upper Carnian, and new radiolarian zonation for much of the studied interval is expected.

New and existing fossil zonation will provide a fundamental key in sedimentological, stratigraphic and structural studies of the Upper Triassic both on the Queen Charlotte Islands and elsewhere.

Résumé

Des ammonoïdés, des conodontes et des radiolaires se retrouvent ensemble dans les parties du Carnien supérieur et du Norien du groupe de Kunga dans les îles de la Reine-Charlotte. Ces faunes offrent une occasion unique d'établir une zonation intégrée à trois niveaux pour une bonne partie de la fin du Trias. Cela complète les travaux déjà accomplis pour le nord de la Colombie-Britannique à l'aide de l'ammonoïdé type et des conodontes associés de la formation de Pardonet. La dernière zonation, établie dans une région de paléolatitude moyenne, est en majeure partie applicable aux séquences du groupe de Kunga (terrane de Wrangell), mais pour certaines faunes des aspects à des faibles paléolatitudes sont suggérés. Une nouvelle zonation basée sur les conodontes pour le Carnien supérieur et une nouvelle zonation basée sur les radiolaires pour une bonne partie de l'intervalle étudié sont attendues. Les zonations fossiles nouvelles et existantes constitueront une clé fondamentale pour les études sédimentologiques, stratigraphiques et structurales du Trias supérieur dans les îles de la Reine-Charlotte et ailleurs.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] 58335 Timber Road, Vernonia, Oregon 97064
[3] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

Lower Jurassic (Hettangian and Sinemurian) biostratigraphy, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

H.W. Tipper
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Tipper, H.W., Lower Jurassic (Hettangian and Sinemurian) biostratigraphy, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 31-33, 1989.

Abstract

An exposure of Sandilands Formation at Kennecott Point, Queen Charlotte Islands of latest Triassic to mid-Early Sinemurian age spans the Triassic-Jurassic boundary. Early results suggest the presence of Lower, Middle, and Upper Hettangian ammonites. Other macrofossils, as well as microfossils, offer much new information on the Jurassic distribution of many faunal groups.

Résumé

Un affleurement de la formation de Sandilands, dans la pointe Kennecott, des îles de la Reine-Charlotte, dont l'âge varie du sommet du Trias au milieu du Sinémurien inférieur, couvre la limite entre le Trias et le Jurassique. Les premiers résultats indiquent qu'il existe des ammonites de l'Hettangien inférieur, moyen et supérieur. D'autres macrofossiles, ainsi que des microfossiles, offrent beaucoup de nouveaux renseignements sur la répartition jurassique d'un grand nombre de groupes fauniques.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

Toarcian (Lower Jurassic) biostratigraphy of the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

Giselle K. Jakobs[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Jakobs, G.K., Toarcian (Lower Jurassic) biostratigraphy of the Queen Charlotte Islands, British Columbia: in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 35-37, 1989.

Abstract

The Toarcian stratigraphic succession in the Queen Charlotte Islands appears to be complete with a possible minor hiatus between the Whiteaves and Phantom Creek formations. The Lower Toarcian appears to be represented by *Tiltoniceras propinquum*, *Dactylioceras kanense*, and *Taffertia*. The Middle Toarcian represents the bulk of the sequence and contains a fairly diverse fauna including *Phymatoceras*, *Haugia*, and *Peronoceras*. Upper Toarcian genera identified include *Hammatoceras*, *Sphaerocoeloceras*, and a form tentatively identified as *Esericeras*. The fauna is very diverse and promises to yield a detailed ammonite zonation which will be of great use to microfossil workers.

Résumé

La succession stratigraphique du Toarcien dans les îles de la Reine-Charlotte, semble être complète, avec une lacune mineure possible entre la formation de Whiteaves et celle de Phantom Creek. Le Toarcien inférieur semble être représenté par *Tiltoniceras propinquum*, *Dactylioceras kanense* et *Taffertia*. Le Toarcien moyen représente l'ensemble de la séquence et renferme une faune relativement diverse, dont *Phymatoceras*, *Haugia* et *Peronoceras*. Les genres du Toarcien supérieur identifiés comprennent *Hammatoceras*, *Sphaerocoeloceras* et une forme qu'on a essayé d'identifier à *Esericeras*. La faune est très variée et promet de fournir une zonation d'ammonites détaillée qui servira beaucoup aux micropaléontologistes.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C. V6T 2B4

Reconnaissance lithostratigraphy and biochronology of the Lower Cretaceous Longarm Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia

James W. Haggart
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

Haggart, J.W., Reconnaissance lithostratigraphy and biochronology of the Lower Cretaceous Longarm Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 39-46, 1989.

Abstract

Strata of the Lower Cretaceous Longarm Formation outcrop over a wide region of the Queen Charlotte Islands. Lithofacies analysis and mollusc paleoecology of three study areas suggest that the Longarm represents an accumulation of principally shallow- water, shelf depth (<200 m) deposits. The age of the formation in the contiguous outcrop belt in the central part of the archipelago is Hauterivian to possibly Aptian, as indicated by mollusks. In the northern part of the islands isolated exposures are of latest Jurassic to Hauterivian age.

Résumé

Des couches de la formation de Longarm du Crétacé inférieur affleurent dans une région étendue des îles de la Reine-Charlotte. L'analyse du lithofaciès et la paléoécologie des mollusques de trois régions d'étude suggèrent que la formation de Longarm constitue une accumulation de sédiments principalement mis en place en eau peu profonde (200 m) sur le plateau continental. Comme l'indiquent les mollusques, dans la zone affleurante contiguë de la partie centrale de l'archipel, la formation date de l'Hauterivien et peut-être de l'Aptien. Dans la partie septentrionale des îles, des affleurements isolés datent de la toute dernière partie du Jurassique à l'Hauterivien.

The middle Cretaceous Haida Formation: a potential hydrocarbon reservoir in the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

J.A.S. Fogarassy[2] and W.C. Barnes[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Fogarassy, J.A.S. and Barnes, W.C., The middle Cretaceous Haida Formation: a potential hydrocarbon reservoir in the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 47-52, 1989.

Abstract

Petrographic examination of newly collected sandstone samples of the middle Cretaceous Haida Formation of the Queen Charlotte Islands, indicates hydrocarbon reservoir development. Increasing mineralogical and textural maturity, primarily quartz framework grain content and sorting, may be related to the Rennell Sound fold belt. Regionally, visual porosity increases in a southerly direction, with values exceeding 15 % observed at the head of Cumshewa Inlet. Improved reservoir characteristics and the blanket nature of the Haida sandstones combine to create a strong hydrocarbon objective in Hecate Strait.

Résumé

L'examen pétrographique d'échantillons fraîchement prélevés de la formation de Haida du Crétacé moyen des îles de la Reine-Charlotte indique la formation de réservoirs d'hydrocarbures. La maturité minéralogique et texturale croissante, surtout la granulométrie des grains de quartz du squelette, peut être associée à la zone de plissement de Rennell Sound. À l'échelle régionale, la porosité visible augmente dans la direction sud, et des valeurs dépassant 15 % ont été observées dans le fond de l'inlet Cumshewa. De meilleures caractéristiques de réservoir, ajoutées à la couverture que constituent les grès de Haida, font du détroit d'Hécate une cible de recherche d'hydrocarbures importante.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

[2] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C., V6T 2B4

Sedimentology and implications for hydrocarbon exploration of the "Hippa beds", Queen Charlotte Islands, British Columbia

Roger Higgs
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Higgs, R., Sedimentology and implications for hydrocarbon exploration of the "Hippa beds", Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 53-58, 1989.

Abstract

The "Hippa beds," known from a single outcrop on Hippa Island, comprise up to 200 m of conglomerate, sandstone and mudstone of uncertain age. These deposits lie unconformably beneath Tertiary Masset Formation volcanics. The existence of the Hippa beds demonstrates that rocks with petroleum-reservoir potential may occur, at no great depth, beneath the extensive Masset outcrop of adjacent Graham Island.

Three facies were recognized. Facies 1 consists of mudstone with 10-20 cm thick sandstone interbeds, interpreted as offshore lacustrine deposits. Facies 2 and 3 consist, respectively, of conglomerate with crude horizontal stratification, and trough cross-stratified coarse sandstone; these are interpreted as braided-stream deposits. Paleoflow was toward the southwest.

It is suggested that the Hippa beds are Tertiary or Late Cretaceous. The presence of conglomerate implies nearby synsedimentary uplift; this tectonic episode may be the

same one responsible for the conglomeratic Honna Formation (Coniacian) of the Queen Charlotte Islands.

Résumé

Les « couches de Hippa », qu'on trouve dans un seul affleurement dans l'île Hippa, renferment jusqu'à 200 m de conglomérats, de grès et de mudstone, dont l'âge est incertain. Ces sédiments sont recouverts en discordance par des roches volcaniques de la formation tertiaire de Masset. L'existence des couches de Hippa est la preuve que des roches-réservoirs (pétrole) pourraient être présentes, à des faibles profondeurs, au-dessous de l'affleurement étendu de Masset dans l'île Graham voisine.

On a reconnu trois faciès. Le faciès 1 est constitué de mudstones renfermant des intercalations de grès de 10 à 20 cm d'épaisseur, qui seraient des dépôts lacustres situés au large. Les faciès 2 et 3 sont respectivement constitués de conglomérats dont la stratification horizontale est mal définie, et de grès grossiers de dépression à stratification oblique; ces faciès consisteraient en des dépôts de cours d'eau anastomosés. Le paléoécoulement se faisait vers le sud-ouest.

On pense que les couches de Hippa seraient du Tertiaire ou du Crétacé supérieur, en raison des relations observées sur le terrain et de leur composition clastique. La présence de conglomérats indique qu'il y a eu soulèvement synsédimentaire à proximité; cette phase tectonique serait la même que celle qui a donné naissance à la formation conglomératique de Honna (Coniacien) des îles de la Reine-Charlotte.

A new Late Cretaceous mollusc fauna from the Queen Charlotte Islands, British Columbia

James W. Haggart and Roger Higgs[1]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

Haggart, J. W. and Higgs, R., A new Late Cretaceous mollusc fauna from the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 59-64, 1989.

Abstract

Molluscs from marine shales apparently overlying the Honna Formation in the area of Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia, indicate a Late Santonian age. The species of ammonites and inoceramids present are previously known from the Santonian of Vancouver Island and northern California (Elongatum Zone). These shales are thus the youngest Cretaceous marine sedimentary strata yet recognized in the Queen Charlotte Islands and indicate that marine deposition continued in this region at least until the Late Santonian.

Résumé

Des mollusques recueillis dans des argiles litées marines recouvrant apparemment la formation d'Honna dans la région de l'inlet Skidegate des îles de la Reine-Charlotte (Colombie-Britannique), indiquent qu'elles appartiennent à la fin du Santonien. Les ammonites et les inocéramidés présents ont déjà été reliés au Santonien sur l'île de Vancouver et en Californie septentrionale (zone d'*Eubostrychoceras elongatum*). Ces schistes argileux sont donc les plus jeunes couches de sédiments marins du Crétacé identifiées jusqu'à maintenant dans les îles de la Reine-Charlotte et indiquent que le dépôt en milieu marin plus profond s'est poursuivi dans cette région au moins jusqu'à la fin du Santonien.

[1] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Stratigraphy and structure of Cretaceous strata, Long Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia

James W. Haggart, Peter D. Lewis,[1] and Catherine J. Hickson[2]
Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Ottawa

Haggart J.W., Lewis P.D., and Hickson C.J., Stratigraphy and structure of Cretaceous strata, Long Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 65-72, 1989.

Abstract

The Cretaceous stratigraphic succession at Long Inlet, Queen Charlotte Islands, is particularly well exposed. The oldest rocks belong to the marine Lower Cretaceous (Hauterivian to Barremian) Longarm Formation, which is succeeded by the marine Upper Cretaceous Haida (Cenomanian to lower Turonian) and Honna (Coniacian to Santonian?) formations. Honna strata reflect rapid progradation of clastic depositional systems into the Long Inlet region and are conformably succeeded by a thick sequence of subaqueous volcanic debris flows, volcanic breccias, and subaerial volcanic flows. Structures within the Cretaceous section are dominated by northwest-trending megascopic folds, which are cut by two sets of faults exhibiting only minor offsets.

Résumé

La succession stratigraphique du Crétacé est particulièrement bien mise à nu à l'inlet Long dans les îles de la Reine-Charlotte. Les roches les plus anciennes appartiennent à la formation marine de Longarm du Crétacé inférieur (Hauterivien au Barrémien) et les formations marines d'Haida (Cénomanien au début du Turonien) et d'Honna (Coniacien au Santonien?) du Crétacé supérieur leur succèdent. Les couches de la formation d'Honna reflètent la propagation rapide des systèmes de sédiments clastiques dans la région de l'inlet Long et une épaisse séquence de coulées de débris volcaniques subaquatiques de brèches volcaniques et de coulées volcaniques subaériennes leur succède. À l'intérieur de la section crétacée, les structures sont dominées par des plis mégascopiques de direction nord-ouest qui sont

recoupés par deux ensembles de failles ne présentant que des déplacements mineurs.

[1] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 2B4
[2] Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver, B.C.

An update on structure and stratigraphy of the Masset Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

Catherine J. Hickson
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Hickson, C.J., An update on structure and stratigraphy of the Masset Formation, Queen Charlotte Islands, British Colmbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 73-79, 1989

Abstract

The Masset Formation is a Late Oligocene to Late Miocene calc-alkaline suite of volcanic rocks that underlies much of Graham Island. Rock compositions range from basalt to rhyolite; the principal phenocryst phase is feldspar. Thick rhyolite flows, coring hills inland of the west coast, may represent vent areas from which volcanic products and sediments were shed east and west. Evidence of steep north-trending faults was found, but otherwise there is little indication of structural complexity within the formation. Attitudes of layered rocks represent primary slopes of constructional volcanic landforms.

Older volcanic rocks were found intercalated within the Honna and Haida formations. These volcanic rocks contain hornblende phenocrysts which are not found in the Masset Formation.

Résumé

La formation de Masset, une série calco-alcaline de roches volcaniques dont l'âge s'étend de l'Oligocène supérieur au Micoène supérieur, constitue la majeur partie des terrains de l'île Graham. La composition des roches varie des basaltes aux rhyolites; la principale phase de phénocristal est le feldspath. Des coulées épaisses de rhyolite, constituant le noyau des collines dans l'intérieur des terres de la côte ouest, seraient des cheminées d'éruption desquelles des produits volcaniques et des sédiments se seraient déversés à l'est et à l'ouest. L'existence de failles abruptes, de directon nord, a été prouvée, mais en dehors de ce phénomène tectonique, la formation présente peu d'indications d'une complexité structurale. Les attitudes des roches stratifiées correspondent aux pentes primaires de formes volcaniques de construction.

On a trouvé des roches volcaniques plus anciennes intercalées au sein des formations de Honna et de Haida. Ces roches renferment des phénocristaux de hornblende qu'on ne trouve pas dans la formation de Masset.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

Polarity and inclination of magnetization of the Masset Formation from a deep drillhole on Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia

P.J. Wynne and T.S. Hamilton
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Wynne, P.J., and Hamilton, T.S., Polarity and inclination of magnetization of the Masset Formation from a deep drillhole on Graham Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 81-86, 1989.

Abstract

A 1147.9 m cored section of the Masset Formation contains two distinctive lithological successions and (from top to bottom) reversed, mixed and normal polarity packages. The magnetostratigraphy of this borehole could serve as a powerful correlation tool for exploration drilling in the Masset Formation beneath northern Graham Island and Dixon Entrance. The mean inclination of the undeformed part of the core is 69 $\pm$ 3° (standard error) which is not significantly different from the inclination of the cratonic reference paleopole for the Early Miocene. Therefore, there has been no appreciable north-south movement of the Queen Charlotte Islands relative to North America since the deposition of the Masset Formation.

Résumé

Une section de carotte de 1147,9 m de la formation de Masset renferme deux successions lithologiques distinctes et (de haut en bas) des ensembles de polarité inversée, mixte et normale. La magnétostratigraphie de ce sondage pourrait servir d'outil important pour la corrélation de forages d'exploration dans la formation de Masset, située endessous de la partie nord de l'île Graham et de l'entrée Dixon. L'inclinaison moyenne de la partie non déformée de la carotte est de 69° $\pm$3° (erreur-type), ce qui diffère très peu de l'inclinaison du paléopôle de référence cratonique pour le Miocène inférieur. Par conséquent, il n'y a pas eu de mouvement nord sud notable des îles de la Reine-Charlotte par rapport à l'Amérique du Nord depuis la mise en place de la formation de Masset.

Sedimentological aspects of the Skonun Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

Roger Higgs
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Higgs, R., Sedimentological aspects of the Skonun Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 87-94, 1989.

Abstract

Oil-company boreholes in the Queen Charlotte Basin reveal a Miocene-Pliocene succession (Skonun Formation)

up to 5 km thick, containing abundant sand bodies with reservoir potential. However, the depositional environment of the Skonun Formation, hence the geometry of the sand bodies, is poorly understood, partly because exposures and core are minimal.

Three exposures are described. The facies include coal beds and rooted mudstones; these are interpreted as delta-plain deposits, suggesting that some of the subsurface sand bodies could be distributary channels and delta-front sands. Similarly, tidal-shelf sandstones are present at outcrop, suggesting that linear tidal sand ridges could occur at depth.

Iceberg dropstones occur in probable Upper Miocene strata at one locality, despite faunal evidence that the climate was temperate. This is thought to indicate that the northern Coast Mountains of British Columbia were sufficiently high in Late Miocene time to produce glaciers capable of reaching the sea.

Résumé

Des trous de sonde, effectués par des sociétés pétrolières dans le bassin de la Reine-Charlotte, révèlent la présence d'une succession (formation de Skonun) du Miocène-Pliocène, atteignant une épaisseur de 5 km, qui renferme d'abondantes masses sableuses à potentiel de réservoir. Toutefois, on comprend mal le milieu de sédimentation de la formation de Skonun et donc la géométrie des masses sableuses, en partie à cause de la faible abondance des affleurements et des carottes.

Trois affleurements sont décrits. Les faciès renferment des couches de charbon et des pélites enracinées; ces dernières seraient constituées de sédiments de plaine deltaïque, phénomène qui laisse supposer que certaines masses sableuses de subsurface pourraient être des sables de bras de delta et de front de delta. De façon similaire, les grès de la partie tidale de la plate-forme continentale sont présents dans les affleurements et leur présence semble indiquer que des crêtes sableuses de plage, linéaires, pourraient se rencontrer en profondeur.

En un endroit, on trouve des blocs glaciaires déposés par des icebergs dans des couches qui datent probablement du Micoène supérieur, malgré que l'étude de la faune indique qu'un climat tempéré prévalait; on estime que cela indiquerait que la partie nord de la chaîne côtière de la Colombie-Britannique était suffisamment haute au Miocène supérieur pour produire des glaciers capables d'atteindre la mer.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

R.G. Anderson and C.J. Greig[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Anderson, R.G. and Greig, C.J., Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 95-104, 1989.

Abstract

Two Late Jurassic (145-160 Ma) and one Tertiary (24-40 Ma) plutonic suites define calc-alkaline, I-type plutonism, distinguished by plutonic and structural styles: the San Christoval plutonic suite (SCPS); the Burnaby Island plutonic suite (BIPS); and Tertiary Kano plutonic suite (KPS).

SCPS is foliated diorite and quartz diorite with deformed inclusions but few dykes. BIPS is unfoliated gabbro, diorite, quartz monzodiorite, quartz monzonite and trondjhemite with fractures and veins. BIPS crosscuts Middle Jurassic and older strata and is overlain by Lower Cretaceous Longarm Formation. Late Jurassic to Early Cretaceous alteration of the Kunga Group produced copper-iron skarns.

KPS occurs as two northwest-trending, subparallel belts of northerly time-transgressive (quartz) monzodiorite and lesser diorite and granite. The oldest plutons in KPS are bimodal or are characterized by north-trending, intraplutonic (opx-bearing) porphyritic dykes and stocks and indicate Late Eocene extension.

Résumé

Deux suites plutoniques de la fin du Jurassique (145 à 160 Ma) et l'une du Tertiaire (24 à 40 Ma) définissent le plutonisme calco-alcalin de type I qui se distingue par ses styles plutoniques et structuraux: la suite plutonique de Sans Christoval, la suite plutonique de Burnaby Island et la suite plutonique tertiaire de Kano.

La suite plutonique de San Christoval se compose d'inclusions déformées, mais de rares dykes, de diorite et de diorite quartzique feuilletées; la suite plutonique de Burnaby Island de gabbro, de diorite, de monzodiorite quartzique et de trondjhémite non feuilletés, fracturés et veinés. La suite plutonique de Burnaby Island recoupe des couches du Jurassique moyen et plus anciennes et est recouverte par la formation de Longarm du Crétacé inférieur. L'altération du groupe de Kunga de la fin du Jurassique au début du Crétacé a produit des skarns avec cuivre et fer.

La suite plutonique tertiaire de Kano prend la forme de deux zones d'orientation nord-ouest subparallèles de monzodiorite et de quantités moindres de diorite et de granite transgressives (quartz) en fonction du temps et en direction du nord. Les plus anciens plutons de la suite plutonique tertiaire de Kano sont bimodaux ou caractérisés par des dykes et des stocks intraplutoniques (renfermant de l'opx) porphyriques d'orientation nord et indiquent une extension à la fin de l'Éocène.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

[2] Department of Geological Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Road, Vancouver, B.C. V6T 2B4

A note on the geochronometry of Late Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

R.G. Anderson and I. Reichenbach[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Anderson, R.G. and Reichenbach, I., A note on the geochronometry of Late Jurassic and Tertiary plutonism in the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H. Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 105-112, 1989.

Abstract

K-Ar ages for hornblende from the San Cristoval plutonic suite (166 ± 3 Ma (2 σ)) and from the Burnaby Island plutonic suite (164 ± 3 Ma (2 σ)) are consistent with the suites' stratigraphic age (post-Pliensbachian, pre-Early Cretaceous).

Hornblende from a porphyritic andesite in the Carpenter Bay dyke swarm dated at 43.7 ± 1.1 Ma (2 σ). The K-Ar date suggests a minimum age for the Kano plutonic suite and a cooling age for part of the Carpenter Bay swarm. Coeval bimodal plutonism (e.g. Pocket Inlet pluton) and dyking indicate an important period of Late Eocene extension which may herald opening of the Queen Charlotte basin.

Zircons from northwestern members of the Kano Plutonic suite yield mostly concordant U-Pb ages which refine chronometry of south to north time-transgressive plutonism as three distinct episodes: 40-44 Ma, 32 Ma and 27-28 Ma.

Résumé

Des datations K-Ar de hornblende de la suite plutonique de San Cristoval (166 ± 3 Ma (2σ)) et de la suite plutonique de (164 ± 3 Ma (2σ)) concordent avec les datations stratigraphiques des suites (post-Pliensbachien, anté-début du Crétacé).

Le hornblende d'une andésite porphyrique du groupe de dykes de Carpenter Bay est âgée de 43,7 ± 1,1 Ma (2σ). La datation K-AR suggère un âge minimum pour la suite plutonique de Kano et un âge de refroidissement pour une partie du groupe de Carpenter Bay. Le plutonisme (p. ex. pluton du bras Pocket) bimodal et la formation de dykes contemporains indiquent une importante période d'extension à la fin de l'Éocène qui peut avoir annoncé l'ouverture du bassin de la Reine-Charlotte.

Les zircons des membres nord-ouest de la suite plutonique de Kano permettent des datations U-Pb principalement concordantes qui affinent la chronométrie du plutonisme transgressif en fonction du temps du nord au sud en trois épisodes distincts: 40 à 44 Ma, 32 Ma et 27 à 28 Ma.

[1] Contribution to Frontier Program
[2] Lithosphere and Canadian Shield Division, Ottawa

Gravity measurements over the Burnaby Island pluton, Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

J.F. Sweeney and D.A. Seemann
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver and Sidney, B.C.

Sweeney, J.F. and Seemann, D.A., Gravity measurements over the Burnaby Island pluton, Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 113-115, 1989.

Abstract

Gravity measurements were taken at 62 stations along the shorelines of Burnaby and nearby islands. A local gravity anomaly of about -8 to -11 mGal indicates that the survey area is underlain by a felsic pluton with steep sides. The pluton is smaller than suggested by the strong magnetic anomaly high measured over the pluton.

Résumé

Des mesures gravimétriques ont été effectuées en 62 stations le long des rivages de l'île Burnaby et des îles avoisinantes. Une anomalie gravimétrique locale d'environ −8 à −11 mGal indique que la zone du levé repose sur un pluton felsique à côtés abrupts. Le pluton est plus petit que ne le suggère la valeur élevée mesurée pour l'anomalie à son emplacement.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

Dyke swarms in the Queen Charlotte Islands, British Columbia[1]

J.G. Souther
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Souther, J.G., Dyke swarms in the Queen Charlotte Islands, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 117-120, 1989

Abstract

Dykes in the Queen Charlotte Islands display systematic regional variations in orientation and chemical composition. Those in the southern Moresby archipelago are relatively calcic and occur in north-trending swarms whereas those in northern Moresby and southern Graham islands have a more easterly trend and are relatively alkaline. The zone between these two domains is believed to define the trace of a boundary between discrete crustal blocks.

North-trending en echelon dyke swarms in the southern domain cut Cretaceous sediments and are probably mostly Tertiary. They are flanked on the southwest by a large dyke-free terrane, the south Moresby stable block. The geometric relationship is consistent with extension and dyke emplacement related to dextral movement between the south Moresby stable block and the western margin of Queen Charlotte Basin.

Résumé

Des dykes, dans les îles de la Reine-Charlotte, présentent des variations régionales systématiques d'orientation et de composition chimique. Ceux dans le sud de l'archipel Moresby sont relativement calciques et se présentent sous forme d'essaims de direction nord, alors que ceux dans le nord de l'archipel et le sud de l'île Graham sont orientés plus vers l'est et sont relativement alcalins. On pense que la zone située entre ces deux domaines définit la trace d'une limite entre des blocs crustaux distincts.

Des essaims de dykes en échelon, de direction nord, situés dans le domaine sud, traversent des sédiments crétacés et sont probablement, pour la plupart, d'âge tertiaire. Au sud-ouest, ces dykes sont flanqués d'un grand terrain exempt de dykes : le bloc stable sud de Moresby. La relation géométrique concorde avec la distension et l'intrusion des dykes associées au mouvement dextre qui existe entre le bloc stable sud de Moresby et la bordure ouest du bassin de la Reine-Charlotte.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

Note on the thermal structure of Queen Charlotte Basin, British Columbia[1]

T.J. Lewis, W.H. Bentkowski, M. Bone, and J.A. Wright[2]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Sidney, B.C.

Lewis, T.J., Bentkowski, W.H., Bone, M., and Wright, J.A., Note on the thermal structure of Queen Charlotte Basin, British Columbia; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 121-125, 1989.

Abstract

Preliminary results indicate low heat flux (50 mW m^{-2}) on the western margin of Queen Charlotte Basin and higher heat flux (75 mW m^{-2}) on the eastern margin. The lower values on the western margin are probably caused by present, oblique subduction. The heat generation is generally low within the basin and on its margins. Under the eastern margin, crustal temperatures are higher than those under the western margin of the basin. Marine techniques were used to measure the heat flux within the shallow sediments beneath Queen Charlotte Sound. However, results may reflect processes such as erosion and/or dewatering occurring at present within these sediments.

Résumé

Des résultats préliminaires indiquent un faible flux thermique (50 mW m^{-2}) à la marge occidentale du bassin de la Reine-Charlotte et un flux plus élevé (75 mW m^{-2}) à la marge orientale. Les valeurs plus faibles à marge occidentale sont probablement causées par la subduction oblique. Le flux thermique est généralement faible à l'intérieur du bassin comme à ses marges. Sous la marge orientale, les températures de la croûte sont plus élevées que celles relevées sous la marge occidentale du basssin. Des méthodes marines ont été utilisées pour mesurer les flux thermiques dans les sédiments peu profonds sous le détroit de la Reine-Charlotte. Toutefois, les résultats peuvent refléter des processus comme l'érosion ou l'assèchement, ou les deux qui agiraient actuellement dans ces sédiments.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program

[2] Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland A1C 5S7

Highlights of cruise END 88B on the continental shelf of western Canada[1]

J.L. Luternauer, J.V. Barrie[2] and K.W. Conway[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Luternauer, J.L., Barrie, J.V., and Conway, K.W., Highlights of cruise END 88B on the continental shelf of western Canada; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 127-128, 1989.

Abstract

High-resolution seismic profiling, sidescan sonar, sampling and remote oceanographic vehicle surveys were performed in selected areas on a four-week cruise that spanned the entire shelf of western Canada. Forty-three vibrocores, six Benthos piston cores, ten wide-diameter piston cores for geotechnical analyses, and one dredge haul were obtained. Seven camera stations were occupied. As a result of the cruise we have defined the extent of the Tertiary basin in Dixon Entrance, identified probable gas vents in Queen Charlotte Sound, mapped previously unrecognized sponge bioherms, confirmed the presence of drowned barrier island sand ridges in Hecate Strait, identified evidence of Quaternary faulting in northern Queen Charlotte Sound, and established the possible susceptibility of some sediments in the sound to liquefaction.

Résumé

Dans des régions sélectionnées, au cours d'une croisière de quatre semaines couvrant toute la plate-forme continentale de l'ouest du Canada, on a réalisé l'établissement de profils sismiques de haute résolution, des levés par sonar à balayage latéral, des échantillonnages, et des levés par submersibles télécommandés. On a recueilli 43 carottes par vibroforage, six carottes du benthos par carottier à piston, dix carottes de grand diamètre, destinées à des analyses géotechniques, par carottier à piston et un échantillon par dragage. On a occupé sept stations équipées de caméras. Les données recueillies grâce à cette croisière ont permis aux auteurs de définir l'étendue du bassin tertiaire dans l'entrée Dixon, d'identifier dans le détroit de la Reine-Charlotte des structures susceptibles d'être des évents de gaz, de cartographier des biohermes édifiés par des spongiaires et jusque-là non identifiés, de confirmer la présence de crêtes de sable appartenant à des îles-barrières submergées dans le détroit d'Hécate, d'identifier les indices de formation de failles au

Quaternaire dans le nord du détroit de la Reine-Charlotte, et d'établir le potentiel thixotrope de certains sédiments du détroit.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Centre for Cold Ocean Resources Engineering (C-CORE) and Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland A1B 3X5
[3] Geomartec Services, 1067 Clarke Road, Brentwood Bay, B.C. V0S 1A0

Sponge bioherms on the continental shelf of western Canada[1]

K.W. Conway[2], J.V. Barrie[3] and J.L. Luternauer
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Conway, K.W., Barrie, J.V., and Luternauer, J.L., Sponge bioherms on the continental shelf of western Canada; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 129-134, 1989.

Abstract

Large areas (>700 km^2) of the seabed on the continental shelf of western Canada are discontinuously blanketed by bioherms dominated by species of Hexactinellid sponges, including *Chonelasma calyx* and *Aphrocallistes vastus*. The bioherms are up to 10 m thick and form complexes several kilometres in width, between 150-250 m water depth. These bioherms trap Holocene silty clay on otherwise relict expanses of seafloor and form some of the most significant Holocene deposits on the mid-shelf.

Résumé

De vastes étendues (>700 km^2) du fond marin sur la plate-forme continentale de l'ouest du Canada sont recouvertes en discontinuité par des biohermes dominées par des espèces d'éponges Hexactinellides, en particulier *Chonelasma calyx* et *Aphrocallistes vastus*. Les biohermes atteignent parfois 10 m d'épaisseur et forment des complexes de plusieurs kilomètres de large, à une profondeur d'eau comprise entre 150 et 250 m. Ces biohermes piègent des argiles silteuses de l'holocène sur des étendues du fond marin par ailleurs résiduelles, et forment quelques-uns des dépôts holocènes les plus importants de la partie médiane de la plate-forme continentale.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Geomartec Services, 1067 Clarke Road, Brentwood Bay, B.C. V0S 1A0
[3] Centre for Cold Ocean Resources Engineering (C-CORE) and Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, A1B 3X5

Neotectonics and sedimentation patterns in Moresby Trough, central continental shelf of western Canada[1]

T.F. Moslow[2], J.L. Luternauer and K.W. Conway[3]
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Moslow, T.F., Luternauer, J.L., and Conway, K.W., Neotectonics and sedimentation patterns in Moresby Trough, central continental shelf of western Canada; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 135-140, 1989.

Abstract

Analysis of high resolution seismic profiles from the central British Columbia continental shelf provides substantial evidence for Quaternary faulting along the northwestern margin of Moresby Trough. A divergence of reflectors, thickening of seismic units, and concavity of reflectors suggestive of drag are seen along the downthrown side of normal faults in the study area. Faulting appears to be syndepositional. Possibly, some of the faults are listric normal. Fault traces commonly terminate below the seabed. Deformation of Quaternary sediments due to faulting is nonbrittle in nature, and maximum offset of reflectors thus far seen is 2.5 m.

It is suggested that the Quaternary faulting observed is a product of movement along antecedent listric normal faults that have been reactivated by glacial loading and isostatic rebound. The potential hazards posed by faulting to seafloor development of any kind are serious and numerous.

Résumé

L'analyse des profils sismiques de haute résolution, établie pour la partie centrale de la plate-forme continentale de la Colombie-Britannique, prouve de façon substantielle qu'il y a eu formation de failles au Quaternaire sur la marge nord-ouest de la fosse de Moresby. On observe dans la région étudiée, en suivant le compartiment affaissé des failles normales, une divergence des miroirs, un épaississement des unités sismiques, et une concavité des miroirs qui semble indiquer un étirement. Il semble que la formation des failles ait été contemporaine de la sédimentation. Il est possible que quelques-unes des failles soient listriques normales. Les traces des failles se terminent généralement au-dessous du fond marin. La déformation des sédiments quaternaires causée par les failles est de type non fragile, et jusqu'à présent, le rejet maximum observé des couches-miroirs est de 2,5 m.

On propose que les failles quaternaires observées résultent de mouvements le long de failles listriques normales formées antérieurement, qui ont été réactivées par la surcharge des glaciers et le redressement isostatique du terrain. Les dangers potentiels que représente la formation de failles

pour une mise en valeur quelconque du fond marin sont sérieux et nombreux.

[1] Contribution to Frontier Geoscience Program
[2] Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2E3
[3] Geomartec Services, 1067 Clarke Road, Brentwood Bay, B.C. V0S 1A0

Geotechnical properties of sediments on the central continental shelf of western Canada[1]

D.Z. Zavoral[2], R.G. Campanella[2], and J.L. Luternauer
Cordilleran and Pacific Geoscience Division, Vancouver

Zavoral, D.Z., Campanella, R.G., and Luternauer, J.L., Geotechnical properties of sediments on the central continental shelf of western Canada; in Current Research, Part H, Geological Survey of Canada, Paper 89-1H, p. 141-148, 1989.

Abstract

Seven piston cores collected from Queen Charlotte Sound on the continental shelf of western Canada were examined for the following geotechnical properties: peak and remoulded undrained shear strength, sensitivity, water content, bulk density, and Atterberg limits. Sediment characteristics, despite high sensitivity and liquidity index values, indicate that most slopes are statically stable due to low slope angles and sufficient peak undrained shear strengths. However, some of the sediment sampled has a low plasticity index, indicating possible susceptibility to liquefaction. Many submarine slopes may therefore be dynamically unstable. We recommend cone penetration testing of the cohesionless sediments in Mitchell's Trough which are not amenable to piston coring but may be highly unstable.

Résumé

On a examiné sept carottes provenant du détroit de la Reine-Charlotte, recueillies par carottier à piston sur la plate-forme continentale de l'ouest du Canada, aux fins de déterminer les propriétés géotechniques suivantes: valeurs de pointe et de remoulage de la résistance au cisaillement dans des conditions non drainées, sensibilité, teneur en eau, densité apparente et limites d'Atterberg. Les caractéristiques du sédiment, malgré des valeurs élevées de la sensibilité et de l'indice de liquidité, indiquent que la plupart des pentes sont statistiquement stables, car elles ont un gradient faible et une résistance de pointe au cisaillement dans des conditions non drainées qui est suffisante. Cependant, quelques-uns des sédiments échantillonés ont un faible indice de plasticité, signe d'une susceptibilité possible à la liquéfaction. Il est donc possible que de nombreuses pentes sous-marines soient dynamiquement instables.

On recommande d'effectuer quelques essais de pénétrabilité au cône sur les sédiments sans cohésion de la fosse de Mitchell, qui ne se prêtent pas au forage à l'aide d'un carottier à piston mais peuvent être très instables.

[1] Contribution to Office of Energy Research and Development Program.
[2] Department of Civil Engineering, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 1W5